

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

Studijní program: 6208 - Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Analýza trhu se solárními panely

The market analysis of solar panels

DP-PE-KMG-2008-31

Zuzana Sentivánová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Pavel Strnad, CSc., katedra marketingu

Konzultant: Mgr. Jan Martiník

Počet stran: 76 Počet příloh: 1

Datum odevzdání: 9. května 2008

## **PROHLÁŠENÍ**

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum: .....

Podpis: .....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji doc. RNDr. Pavlu Strnadovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce a poskytování cenných rad. Dále bych chtěla poděkovat konzultantovi Mgr. Janu Martiníkovi za ochotu, připomínky, věnovaný čas a přínosné konzultace.

## **RESUMÉ**

Předmětem této diplomové práce je analyzovat trh se solární energií částečně z celosvětového hlediska, ale především v České republice.

První kapitola této práce zahrnuje problematiku této oblasti, důsledky jejího rozvoje a seznamuje se zásadním programem 21. století. Druhá část je teoretická a zabývá se charakteristikou solární energie, solární techniky a zahrnuje i způsoby využití těchto zařízení. Následuje praktická část práce, která obsahuje rozbor trhu. Nejprve dochází k analýze trhu ve světě, poté se zaměřuje na Českou republiku a následně popisuje trh se solární energií v Německu. Práce zahrnuje také vztah nabídky a poptávky a nastínění směru vývoje tohoto poměru. V závěru je naznačen možný další vývoj tohoto odvětví a je zde uveden názorný příklad využití solární energie v praxi.

## **SUMMARY**

The subject of this dissertation is analyzing the market with solar energy partly worldwide but mainly in the Czech Republic.

The first chapter includes problems of this sphere of business, effect of its expansion and introduces with program 21<sup>st</sup> century. The second chapter contains theoretical part, which deals with characteristic of solar energy, solar technology and includes ways of usage these equipment. Then follow practical part, which contains market analysis. First is market analysis in the world, then in the Czech Republic and subsequently is described market in Germany. Dissertation contains relation between supply and demand and shows trend of this relation. At the close is suggested next possible future development of this branch and there is an illustration of usage of solar energy in practice.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Solární energie

Obnovitelný zdroj energie

Solární kolektor

Fotovoltaický panel

## **KEY WORDS**

Solar energy

Renewable resource of energy

Solar collector

Photovoltaic panel

## OBSAH

<i>PROHLÁŠENÍ</i> .....	3
<i>PODĚKOVÁNÍ</i> .....	5
<i>RESUMÉ</i> .....	6
<i>KLÍČOVÁ SLOVA</i> .....	7
<i>OBSAH</i> .....	8
<i>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ</i> .....	10
<i>ÚVOD</i> .....	12
<b>1. SLUNCE –</b>	
<b>VÝCHODISKO Z ENERGETICKO-EKOLOGICKÉ KRIZE?</b> .....	13
<b>1.1 AGENDA 21</b> .....	15
<b>2. SOLÁRNÍ ENERGIE</b> .....	17
<b>2.1 PŮVOD A ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	17
<b>2.2 DOSTUPNOST</b> .....	18
<b>2.3 SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ</b> .....	19
2.3.1 Solární kolektory .....	22
2.3.2 Zásobníky .....	23
2.3.3 Regulační zařízení .....	24
2.3.4 Další části solárního systému .....	25
<b>2.4 ZPŮSOBY VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE</b> .....	25
2.4.1 Ohřev teplé užitkové vody (TUV) .....	26
2.4.2 Ohřev bazénové vody .....	26
2.4.3 Vytápění.....	27
2.4.4 Výroba elektrické energie .....	28
<b>2.5 SOLÁRNÍ ENERGIE A EKOLOGIE</b> .....	32
<b>3. ANALÝZA TRHU</b> .....	33
<b>3.1 SVĚTOVÁ SOLÁRNÍ ENERGIE A JEJÍ TRENDY</b> .....	33
<b>3.2 ČESKÁ REPUBLIKA</b> .....	36
3.2.1 Základní informace z oblasti solární energie .....	36
3.2.1.1 Významné instituce a způsoby dotování.....	36
3.2.1.2 Solární kolektory .....	46
3.2.1.3 Solární elektrárny.....	49
3.2.1.4 Fotovoltaika.....	53
3.2.2 Charakteristika trhu .....	55
3.2.2.1 Firmy .....	55
3.2.2.2 Produkty .....	56
3.2.2.3 Zákazníci .....	56
3.2.2.4 Ceny .....	57
3.2.2.5 Návratnost .....	58

3.2.2.6	Služby.....	59
3.3	POROVNÁNÍ S NĚMECKEM.....	60
4.	<i>VZTAH POPTÁVKY A NABÍDKY A VÝVOJ TOHOTO POMĚRU.....</i>	<i>61</i>
4.1	SOUČASNÝ STAV NA TRHU .....	61
4.2	KAM ZAMĚŘIT NABÍDKU .....	62
4.3	VÝVOJ CEN ENERGÍÍ.....	64
5.	<i>PERSPEKTIVY A DALŠÍ ROZVOJ TRHU .....</i>	<i>66</i>
5.1	PERSPEKTIVY TRHU .....	66
5.1.1	Kombinace obnovitelných zdrojů energie.....	67
5.1.2	Nízkoenergetické a pasivní domy .....	68
5.2	PRAKTICKÝ PŘÍKLAD .....	68
5.3	BARIÉRY V ODVĚTVÍ.....	71
	<i>ZÁVĚR.....</i>	<i>73</i>
	<i>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</i>	<i>74</i>
	<i>SEZNAM PŘÍLOH.....</i>	<i>76</i>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
ČR	Česká republika
DPH	daň z přidané hodnoty
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
FO	fyzická osoba
JZD	jednotné zemědělské družstvo
kap.	kapitola
Kč	koruna česká
kWh	kilowatthodina
kWp	kilowatt peak (jednotka špičkového výkonu)
max.	maximálně
mld.	miliarda
mil.	milion
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MW	megawatt
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
např.	například
OSN	Organizace spojených národů
OZE	obnovitelné zdroje energie
PO	právnícká osoba
PPI	index cen výrobců (producer price index)
př.	příklad
SFŽP	Státní fond životního prostředí
TGM	Tomáš Garrigue Masaryk
tis.	tisíc
tj.	to jest
TUV	teplá užitková voda
tzn.	to znamená



viz.	odkaz na příslušné místo v textu
vyd.	vydání
v r.	v roce
www	webové stránky (world wide web)
%	procento

## ÚVOD

Cílem této diplomové práce bylo zmapovat a analyzovat trh se solární energií především v České republice. K tématu solární energie mě přivedl ředitel nejmenované společnosti, ve které příležitostně pracuji, a kterého tato problematika velmi zajímá.

V průběhu psaní této práce o ni projevíli zájem další potenciální odběratelé této čisté energie. Proto je zde zachycena legislativa tohoto oboru, současný stav na trhu až po charakteristiku trhu z hlediska firem, zákazníků, cen a poskytovaných služeb. A významnou součástí jsou i praktické ukázky realizace této techniky pro jednodušší představu lidí, kteří nemají zkušenosti v této oblasti.

O využití solární energie začíná být u nás díky usilovné propagaci a veřejné podpoře stále větší zájem. Důkazem je postupně rostoucí počet instalací solárních systémů s fotovoltaickými panely či termickými kolektory pro výrobu elektřiny resp. tepla na budovách z veřejné, ale i komerční sféry.

## 1. SLUNCE –

### VÝCHODISKO Z ENERGETICKO-EKOLOGICKÉ KRIZE?

Tato kapitola by měla přivést populaci k zamyšlení se nad problémem zvaným „energie“ a nastínit základní aspekty neustále rostoucího trendu v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie – slunce.

Východiskem z energeticko-ekologické krize může být slunce, které lidstvo nezištně využívá už milióny let, a které na naši planetu neustále dopadá ve formě záření. Sluneční paprsky dávají 20 000 krát více energie než potřebujeme. Kdybychom tuto energii uměli využít, byly by všechny naše energetické problémy vyřešeny.

Už známý technik Werner von Braun vyjádřil svůj názor v r. 1973: „*Stojíme na prahu nové doby, která bude moci být označena jako období sluneční energie.*“<sup>1</sup>

Až v 21. století po nejrůznějších katastrofách (např. ropná krize v 70. letech 20. století) se lidé začínají zabývat nejen myšlenkou, ale i praktickým propojením energetiky s ochranou životního prostředí a ekonomikou. K stále většímu zájmu o oblast solární energetiky přispívá především opětovný růst cen elektrické energie. Odborníci dokládají, že ani v budoucnu se tento trend nestočí opačným směrem. Druhým velice podstatným důvodem, proč se lidé častěji zabývají otázkou solární energie, je ekologie. Další nespornou výhodou je především její nevyčerpatelnost, a proto má obrovský potenciál. Významné je potom i to, že jsou solární systémy technicky jednoduché, nenáročné na obsluhu a dají se snadno instalovat bez stavebního povolení i v hustých městských zástavbách. A v neposlední řadě je to vysoká životnost solárních zařízení, která se pohybuje mezi 20 až 30 lety.

---

<sup>1</sup> Karamanolis, Stratis. Sluneční energie, Východisko z ekologicko-energetické krize. Praha: Sdružení MAC, 1996. S. 10. ISBN 80-86015-02-5.

*„Slunce je tak silný zdroj energie, že lidstvo nikdy nemůže trpět jejím nedostatkem, pokud se naučí energii ze slunce využívat. Naučí-li se to, může se zčásti vymanit z libovůle velkých energetických lobby a vlastníků surovinových nalezišť, kteří přes energii a ceny tvoří politiku, odčerpávají a maří tvůrčí potenciál, svazují spontaneitu a tím i odpovědnost a svobodu.“<sup>2</sup>*

Ač se to na první pohled možná nezdá, i v naší zeměpisné šířce lze získat ze slunce poměrně značné množství energie. Ročně dopadá kolmo na 1 m<sup>2</sup> plochy 800 - 1250 kWh solární energie. Od dubna do října 75 % energie a 25 % energie v období od října do dubna. Energie ze Slunce může mít buď podobu elektrické energie, nebo tepla. Zatímco přeměna slunečního záření na elektrickou energii není zatím příliš ekonomická, získávání tepla se vyplatí již dnes tím spíše, že na instalaci solárních panelů lze získat dotaci od státu (viz. kap. 3.2) Solární panely se tak mohou stát podstatným zdrojem energie novodobého domu.

Důležité je si také uvědomit, jak se v minulosti ale i dnes naprosto neekonomicky a neekologicky energií plýtvá, přestože dnes vytváří obrovské náklady domácností. Dříve byla energie levnější, a tak si často lidé pokud jim bylo horko namísto otočení kohoutku, otevřeli okna. Dnes už jsou o něco opatrnější, ale stále dochází k velkým únikům energie, které jsou naprosto zbytečné. Je proto nezbytné zamyslet se jak tyto ztráty snižovat, aby alternativní zdroje vůbec tyto obytné komplexy utáhly. Jedním z mnoha způsobů eliminace těchto ztrát je zateplení objektů, které je v této době všude velmi patrné a naštěstí se stále více rozšiřuje. Z dalších je možné jmenovat přechod na skromnější spotřebiče atd.

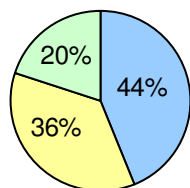
Vhodné je se v této části ještě zmínit, k jakému účelu se vyrobená energie nejčastěji spotřebovává a v jaké míře (viz. graf 1). Udává se, že největší část spotřebované energie připadá na vytápění (udává se, že je to podle typu domu 40-70 % z celkové spotřeby), druhé místo zaujímá ohřev vody a na posledním místě je poté elektrická energie pro provoz domácích spotřebičů.

---

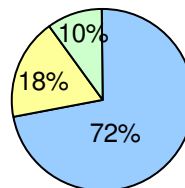
<sup>2</sup> *Stavebnictví a interiér* [online]. [7. 12. 2007].

Dostupné z: <<http://si.vega.cz/clanky/energie-slunce-je-vecna-skladujme-ji/>>

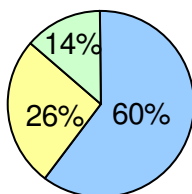
Nízkoenergetický dům



Rodinný dům



Bytový dům



■ vytápění ■ ohřev vody ■ spotřebiče

**Graf 1** Přibližná struktura spotřeby energie v různých typech domů

Zdroj: MURTINGER K. a TRUXA J. *Solární energie pro váš dům*. 1. vyd. Brno: ERA, 2005. ISBN 80-7366-029-6.

## 1.1 AGENDA 21

Základní důvod, který vedl k zařazení této kapitoly, je informovat o programu Organizace spojených národů (dále OSN). Obsahem tohoto programu je mimo jiné i ochrana zdrojů, která tvoří základní podstatu této práce, a tudíž úzce souvisí se solární energií.

**Agenda 21** je program pro 21. století, jehož cílem je určit cestu k udržitelnému rozvoji na naší planetě. Obsahem tohoto dokumentu jsou principy udržitelného rozvoje v globálním měřítku v jednotlivých problémových oblastech. Byl přijat na konferenci o životním prostředí roku 1992 v Rio de Janeiru. Tato konference je nazývána "Summitem Země", protože se na ní sešlo 10 tisíc oficiálních delegátů ze 178 zemí světa, z toho

116 hlav států a 15 tisíc aktivistů na paralelním globálním fóru. Agenda 21 obsahuje celkem 40 kapitol rozdělených do čtyř částí:

- společenská a ekonomická sekce - témata: chudoba, zdraví, demografie, lidská sídla,
- ochrana a správa přírodních zdrojů - témata: atmosféra, deštné pralesy, oceány, radioaktivní odpad, biodiverzita,
- posilování role hlavních skupin - témata: ženská hnutí, ochrana dětí, dělníci a zemědělci v rozvojových zemích,
- implementace - témata: financování projektů, právní mechanismy, veřejná informovanost.<sup>3</sup>

**Místní agenda 21** je strategický a akční plán rozvoje obce/regionu, vypracovaného ve spolupráci s veřejností a občanským sektorem (nestátními neziskovými organizacemi, profesními svazy), podnikateli a dalšími. Tento program zahrnuje zejména tyto aktivity: obnova památek, ožívování tradičních zvyklostí a řemesel, udržitelná turistika, péče o krajinu, výsadba stromů, údržba parků, akce pro veřejnost (slavnosti, jarmarky, poutě), vlastní práce místních orgánů - zapracování principů udržitelného rozvoje do koncepcí, plánů i každodenní agendy, ekologické vytápění, třídění komunálního odpadu, nákupy respektující udržitelnost spotřeby a řada dalších aktivit. [25]

Dokument Agenda 21 byl velmi kritizován pro jeho idealizované a nedosažitelné cíle. Snahou odpovědět na jeho kritiku byl světový summit OSN v Johannesburgu v r. 2002, kde byl přijat nový programový dokument „Deklarace tisíciletí“.

---

<sup>3</sup> *Wikipedia* [online]. [cit. 7. 12. 2007]. Dostupné z: < [http://cs.wikipedia.org/wiki/Agenda\\_21](http://cs.wikipedia.org/wiki/Agenda_21) >

## 2. SOLÁRNÍ ENERGIE

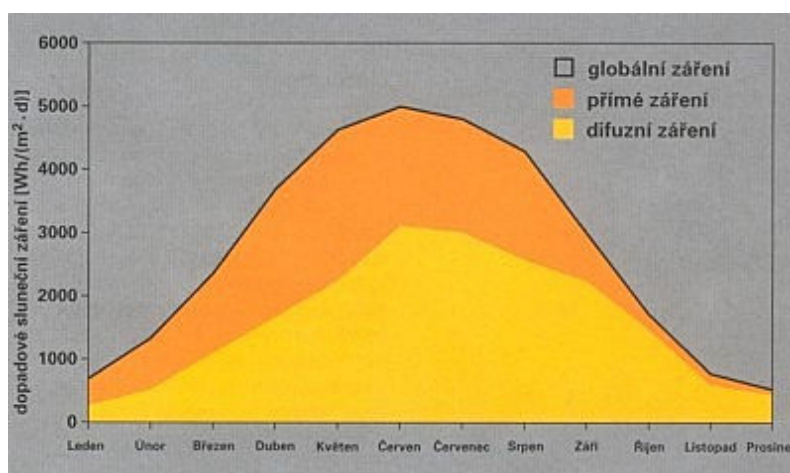
Obsah této kapitoly je zaměřen na seznámení čtenáře s historií solární energie. Popsat základní druhy solárních systémů, způsob jejich využití a popsat co nejjednodušeji, jak tyto systémy fungují.

### 2.1 PŮVOD A ZÁKLADNÍ POJMY

Energii je možno chápat jako schopnost konat práci a přitom se vyskytuje v různých formách, např. mechanická, tepelná, elektrická, elektromagnetická a jiné. Solární energie je ta energie, která má podobu slunečního záření. Energie ze Slunce představuje nejdůležitější primární zdroj energie pro veškerý život na této planetě, tzn. i pro její obyvatelstvo a vyskytuje se na této planetě již více než 4 miliardy let.

Celkové záření se skládá z přímého a difúzního záření. Difúzní záření vzniká odrazem slunečního světla na pevných i kapalných částicích rozptýlených v atmosféře (např. na mracích, prachových částicích, atd.) a tvoří až 50 % z celkového množství slunečního záření (viz. graf 2).

**Graf 2** Střední hodnoty přímého a difúzního záření v ČR



Zdroj: firma Viessmann

Tato energie se stala podstatou řady jiných energetických zdrojů, tj. energie větru, proudící vody, biomasy a také fosilních paliv (nastřádaná sluneční energie). Jiné významnější zdroje, které populace využívá, a které nemají svou podstatu ve Slunci, jsou energie: jaderná, geotermální a mořského přílivu. Velké množství energie, které Slunce poskytuje, bude dodáváno ještě dalších 5 miliard let. [7]

Fotovolotaika je přeměna světla na elektrickou energii. Roku 1839 začala historie solárního článku, který byl objeven francouzským fyzikem **Alexandrem Edmondem Becquerelem**. V roce 1877 byl vyroben první článek. Vynálezce **Russel S. Ohl** se stal roku 1941 vynálezcem křemíkového solárního článku. Křemík se totiž ukázal jako nejvhodnější prvek. Roku 1954 **D. M. Chapin, C. S. Fuller** a **G. L. Pearson** předvedli křemíkové solární články s účinností přeměny slunečního záření na elektrickou energii 4,5 % a později 6 %. Další vývoj solárních článků urychlilo rozhodnutí použít je jako zdroj energie pro družice Země. Účinnost článků postupně stoupá, v roce 1958 dosáhla 9 %. V roce 1960 se účinnost článků vyhoupla na “neuvěřitelných” 14 %. Přesto se účinnost tehdejších solárních panelů nedá srovnávat s účinností dnešních, které dosahují až 17 %.

[24]

## 2.2 DOSTUPNOST

Sluneční energii je možné na Zemi zachytit na všech místech, ale velmi záleží na následujících faktorech, kterými jsou:

- Zeměpisná šířka – největší podíl záření se nachází v oblastech kolem rovníků a samozřejmě nejméně u pólů. Pro lepší představu lze v tabulce 1 vidět, jaké obrovské rozdíly v dopadu slunečního záření způsobuje různá zeměpisná šířka.
- Roční doba – v různých ročních obdobích dopadá na Zemi různé množství slunečních paprsků, což je pochopitelné, neboť v zimě slunce dříve zapadá a oproti tomu v létě ohřívá naši planetu delší dobu. Uvádí se, že v letním období za jasného dne dopadne na 1 m<sup>2</sup> plochy orientované na jih 7 až 8 kWh, při oblačném počasí



jen přibližně 2 kWh. V zimě za slunečného počasí jsou to jen 3 kWh a při oblačném počasí pak méně než 0,3 kWh.<sup>4</sup>

- Místní klima a oblačnost – záření proniká zemskou atmosférou v různém množství podle toho, zda je oblačno či nikoliv. Pokud je obloha jasná dostane se na Zem asi 75 % záření, při zatažené je to potom pouhým 15 %. Další jevy, které výrazně ovlivňují intenzitu slunečního záření, jsou různá znečištění atmosféry.
- Sklon a orientace plochy, na kterou záření dopadá – největší výkon slunečního záření je možné získat při kolmém dopadu paprsků na konkrétní plochu. V praxi je tento způsob příliš drahý, a tak se spíše nevyužívá. Většinou se solární kolektory či panely instalují v úhlu kolem 45° k jihu. Tento způsob lehce zajistí dobrý celoroční příjem záření. Aby se tento příjem v zimě zvýšil, je vhodné natočit zařízení do úhlu 60°.

Průměrně lze odhadnout, kolik energie Slunce poskytuje v konkrétní měsíce, což je velmi důležité pro výpočet návratnosti investice do těchto solárních zařízení. [7]

## 2.3 SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Tato kapitola pojednává o základních částech solárních systémů zaměřených zejména na solární termální systémy, neboť přeměny sluneční energie na teplo, je dnes nejvíce využíváno.

Přeměnit energii ze slunce na teplo není nijak obtížné. Zásadní problémy, které jsou potřeba řešit: zamezení úniku tepla, způsob, jak vzniklé teplo odvádět a možnosti jeho uložení pro pozdější potřebu.

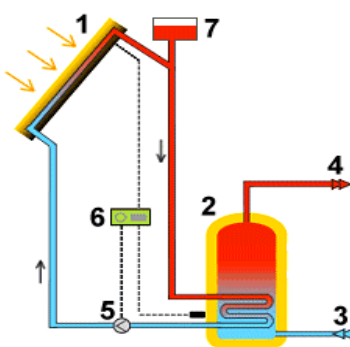
---

<sup>4</sup> Murtinger K. a Truxa J. *Solární energie pro váš dům*: Brno: ERA, 2005. S. 2. ISBN 80-7366-029-6

Solární systém obsahuje většinou tyto hlavní části:

- kolektor - zachycuje sluneční záření a přeměňuje ho na teplo,
- zásobník - slouží pro skladování tepla,
- transportní systém - např. čerpadlo, rozvody, atd.
- regulační zařízení - zajišťuje chod tepla z kolektoru do zásobníku,
- záložní zdroj tepla - k pokrytí spotřeby v době bez slunečního svitu.

**Obrázek 1** Dvouokruhový kapalinový solární systém



Zdroj: Skupina ČEZ, Dostupné z <[www.cez.cz](http://www.cez.cz)>

1. solární kolektor, 2. tepelný výměník, 3. přívod studené vody, 4. odběr teplé vody,  
5. oběhové čerpadlo, 6. automatická regulace, 7. expanzní nádoba

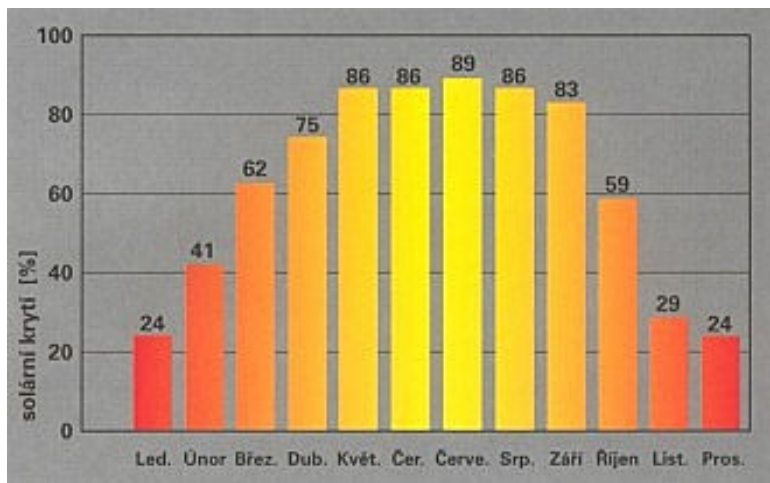
### Členění solárních systémů

Lze je dělit podle různých kritérií. Solární termální systémy se dají dále rozdělit:

#### a) podle účelu využití energie

- systémy pro ohřev teplé vody,
- systémy pro ohřev bazénů,
- systémy pro vytápění,
- systémy pro chlazení a klimatizaci.

**Graf 3** Podíl krytí solárního výkonu na celkových nákladech na ohřev teplé vody v průběhu roku



Zdroj: firma Viessmann

Graf 3 znázorňuje, že většinu úspor je možno realizovat v letní polovině roku. Je to dáno samozřejmě tím, že v tomto období je neintenzivnější sluneční svit.

**b) podle způsobu, kterým se teplo přenáší**

- pasivní systémy - založené na principu tzv. solární architektury, které vedou k úsporám energie. Mezi základní principy solární architektury patří především vhodná orientace prosklených ploch a důkladná tepelná izolace.
- aktivní systémy - fungují pomocí přídavných technických zařízení tzv. slunečních kolektorů, systém je lépe ovladatelný a flexibilnější.

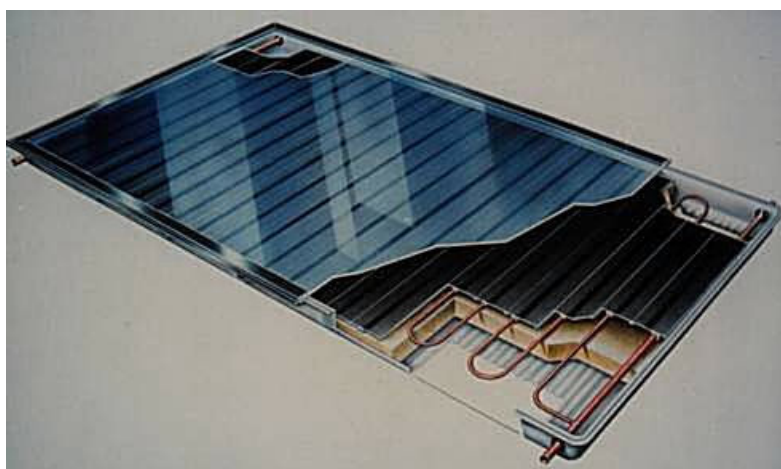
**c) podle druhu média k přenosu**

- systémy využívající při přenosu tepla vodu nebo nemrznoucí směs - u nás nejrozšířenější, dobře se zavádějí do již fungujících systémů pro vytápění a ohřev vody, výhodou rozvody o malých průměrech;
- systémy využívající vzduch - využívané především v USA, výhodou je jednoduchá konstrukce, ale nevýhodou potřeba rozvodného potrubí s velkým průměrem. [7]

### 2.3.1 Solární kolektory

Solární kolektory jsou dnes stále častěji využívány k přeměně slunečního záření na teplo. Jejich účinnost se dnes pohybuje mezi 50-80 % v závislosti na kvalitě provedení a typu použitého solárního kolektoru. Účinnost kolektoru je poměr množství tepla, které z kolektoru získáme, a energie, která na plochu kolektoru dopadne.

**Obrázek 2** Řez kolektorem Heliostar



Zdroj: SANY, s.r.o. Dostupné z < [www.sany.cz](http://www.sany.cz) >

#### **Typy kolektorů:**

- *absorbéry bez průsvitného skleněného krytu* - např. černé hadice, rohože atd., mají malou energetickou výtěžnost a kratší životnost, ale jsou nejméně finančně a výrobně náročné,
- *ploché kolektory* - u tohoto typu je na absorbér nanесena černá barva, jsou zasklené, průsvitný kryt, rám a zadní kryt s izolací tvoří výsledný konstrukční celek, nevýhodou je krátká životnost, neboť barva šedne a kolektor ztrácí účinnost,
- *selektivní ploché kolektory* - barva se nanáší pomocí složitější a kvalitnější technologie, životnost je zde delší než u předchozích typů,
- *vakuové ploché kolektory* - na absorbéru je selektivní vrstva a uvnitř je vakuum nebo vzácný plyn, které se musí po určitém období obnovit,

- *vakuové trubicové kolektory* - jedna trubice vložená do druhé o větším průměru, mezi nimi je vytvořeno vakuum, které tvoří dokonalou tepelnou izolaci, na vnitřní trubici je nanášena vysoce selektivní absorpční vrstva a uvnitř trubic se nachází měděná trubka s teplotnosnou mrazuvzdornou látkou,
- *vakuové tepelné trubice* - jedná se o skleněnou trubici s dvojitou stěnou, mezi stěnami opět vakuum a selektivní vrstva, uvnitř se nachází tekavá látka, která se teplem odpařuje a na vestavěném výměníku zkapalňuje. [7]

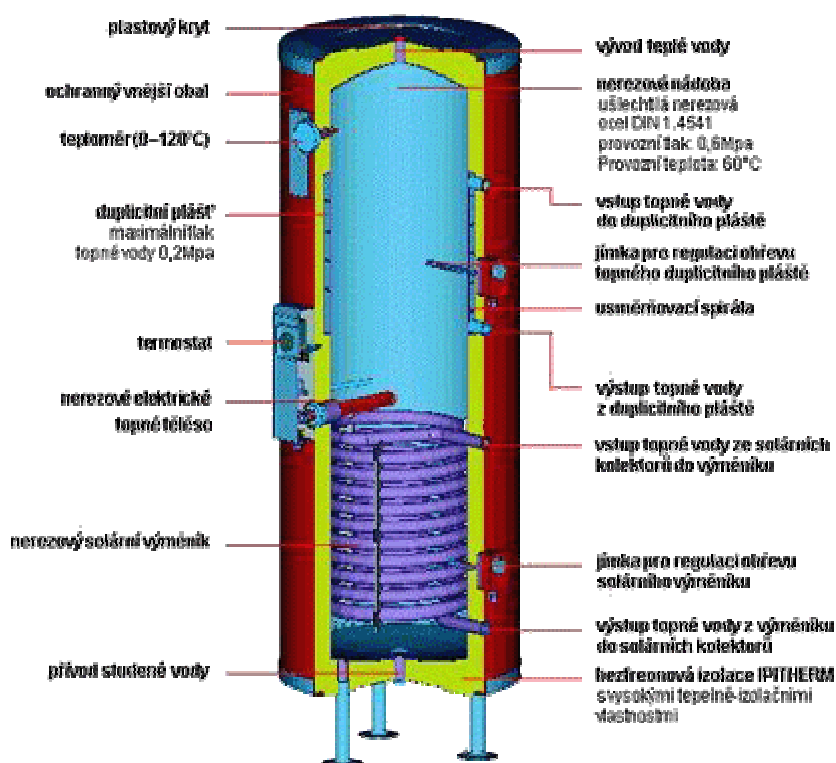
Kolektorů je na trhu celá řada v různých cenových a kvalitativních relacích. Výběr optimálního typu solárního kolektoru se provádí v závislosti na teplotě, kterou na něm potřebujeme dosáhnout. Druhým kritériem, který ovlivní výběr kolektoru, je možnost jeho umístění. Jedním z dalších vodítek výběru může být jeho certifikace. Certifikáty napomáhají zákazníkovi při rozhodování a zajišťují mu kvalitu zakoupeného kolektoru. Výrobci a dovozci zvyšují konkurenceschopnost na trhu. Výrobci, kteří se snaží prodávat kolektory po celém světě a chtějí, aby byl zákazník schopen si udělat srovnání mezi jednotlivými typy, nechávají testovat kolektory ve zkušebně ve Švýcarském Rapperswillu. Testovaný kolektor je označen značkou SPF s číslem testu. [10]

### 2.3.2 Zásobníky

Zásobníky slouží k uchování teplé vody až do doby, kdy ji bude potřeba. Výběr zásobníku je velmi důležitý, neboť má velký vliv na konečnou účinnost celého systému. V praxi se nejčastěji využívají zásobníky naplněné vodou, které ohřívají solární kolektory. Kvůli klimatickým podmínkám na území České republiky je nutné využívat nemrznoucí směs po celý rok a s tím souvisí i nutnost používat tepelné výměníky. V zásobníku se tedy může ohřívat přímo vodovodní voda.

Výhodou velkého zásobníku je možnost uchovávat větší množství tepla, při nepravidelném slunečním svitu. Mezi nevýhody lze zařadit jeho cenu, dále potom prostor na jeho umístění a nakonec také rostoucí tepelné ztráty. Využití zmíněnou nevýhodu v podobě tepelných ztrát lze např. umístěním zásobníku do koupelny, kde lidé často požadují vysokou teplotu. [7]

**Obrázek 3** Řez solárním zásobníkem



Zdroj: firma Konex. Dostupné z: <[www.solarobchod.cz](http://www.solarobchod.cz)>

### 2.3.3 Regulační zařízení

Základní funkcí tohoto zařízení je zapínat čerpadlo v době, kdy teplota ve spodní části solárního zásobníku klesne pod teplotu přicházející z kolektorů. Jedná se tedy o jednoduchý regulátor teploty, který obsahuje dvě čidla. Jedno je umístěné v zásobníku a druhé na výstupu z kolektorů. Pro zamezení častého zapínání a vypínání obsahuje regulátor určitý teplotní rozdíl mezi zapnutím a vypnutím. (např. kolem 2 °C). K dalším funkcím poté patří pomocné a zabezpečovací funkce:

- ochrana před přehřátím zásobníku,
- měření tepla dodaného solárním systémem,
- regulace dohřívání vody v zásobníku plynovým kotlem, pokud slunce nesvítí,
- apod.

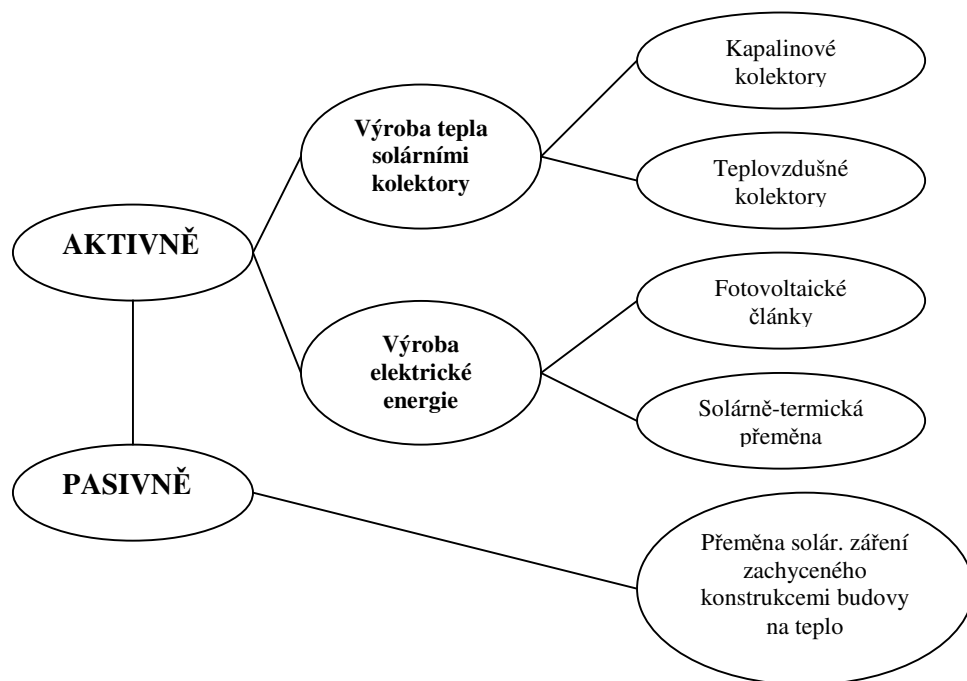
Ve složitějších systémech je vhodné propojit regulátor s počítačem a zajistit tak snadnější ovládání a monitorování celého systému. [7]

#### 2.3.4 Další části solárního systému

- čerpadlo - zajišťuje oběh v systému, je spínáno regulací solárního systému na základě neustále měřených a porovnávaných teplot mezi slunečním kolektorem a odběrným zařízením,
- potrubí - nejčastěji se využívají měděné trubky,
- ventily - rozlišují se různé druhy, např. jednocestný, plnicí, vzduchový (funguje jako vzduchová kapsa), a jiné,
- průtokoměr - měří množství tepla získaného kolektory. [7]

### 2.4 ZPŮSOBY VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

**Obrázek 4** Využití solárního záření



Zdroj: EkoWATT. Dostupné z: <[www.ekowatt.cz](http://www.ekowatt.cz)>

### **2.4.1 Ohřev teplé užitkové vody (TUV)**

Jedná se o nejběžnější, nejméně technicky a finančně náročnou variantu. V této oblasti podniká nejvíce firem, které zařízení montují a je zde i největší nabídka.

#### Pasivní systém pro ohřev TUV

Nejjednodušší systém na ohřev vody je černě natřená nádoba (např. plechový sud), která je umístěna na slunci. Tento způsob má ale tyto nevýhody:

- velké tepelné ztráty, tzn., že není možné delší dobu uchovávat ohřátou vodu,
- umístění zařízení tam, kde je sluneční svit, tzn. nelze ho mít na místě, kde je potřeba,
- nemožnost použití v zimě, neboť může zamrznout,
- nedostatečný tlak vody. [7]

#### Aktivní systém na ohřev TUV

V tomto případě je do systému zařazeno čerpadlo, které je spínané solárním regulátorem. Je zde umožněno nainstalovat kolektor na střechu, kde je plně osvětlen a zásobník umístit např. do již dříve zmiňované koupelny. Kolektory využívané pro aktivní systémy jsou na trhu nejvíce zastoupené. Tyto systémy jsou vysoce funkční a účinné, avšak tyto výhody musí být něčím kompenzovány. Touto kompenzací je poté vyšší pořizovací cena. [7]

### **2.4.2 Ohřev bazénové vody**

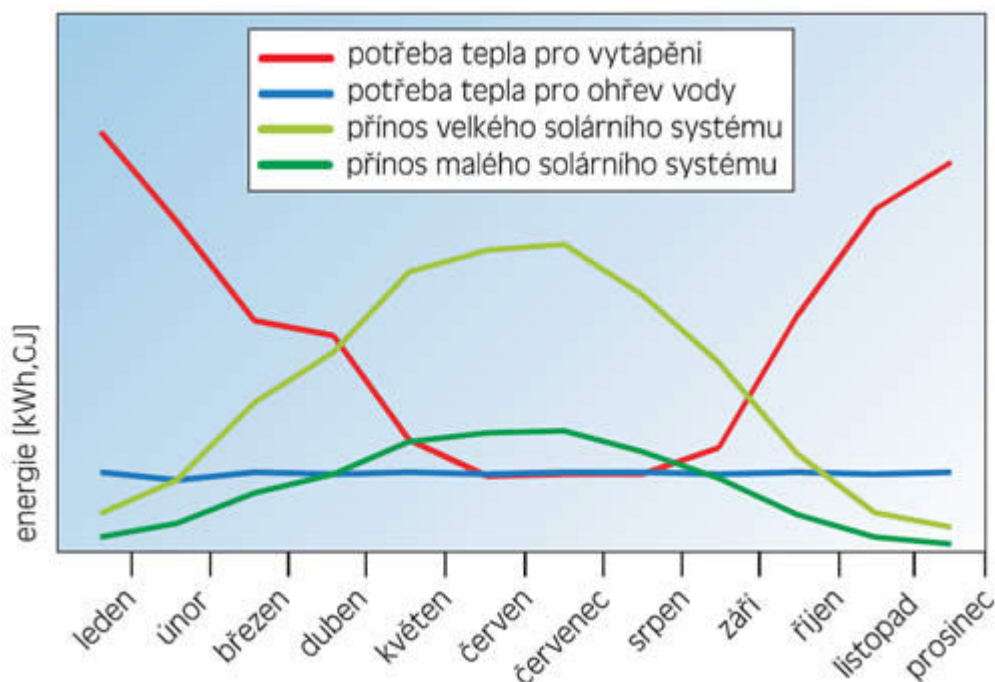
Využití solární energie pro ohřev vody ve venkovních bazénech je technicky téměř ideální. Jedná se o to, že voda je ohřívána pouze v období, kdy je dostatečné sluneční záření. Dále zde není riziko zamrznutí, tzn., není nutné použít výměník tepla. Nespornou výhodou je také to, že není potřeba zásobníku tepla, neboť bazén tuto funkci sám plně nahradí. Současně bazén obsahuje určité čerpadlo, které lze použít také k cirkulaci vody přes kolektor. Kolektor použitý na ohřev vody v bazénu je výrazně jednodušší a díky tomu i levnější. [7]



### 2.4.3 Vytápění

Spotřeba energie pro vytápění se podílí na celkové spotřebě energie v domě 40-70 % (viz. graf 1). Mezi nabídkou energie ze Slunce a poptávkou po teple při vytápění je však obrovský rozdíl (viz. graf 4). Je zde patrné, že v zimě je poptávka po teple největší, ale sluneční záření nabízí nejvíce energie v letních měsících. V období, kdy je potřeba tepla pro vytápění, jsou nutná velká zařízení, která zachytí hodně slunečního svitu a je nutné teplo nahromadit na dlouhou dobu. S tím souvisí velké náklady na pořízení a návratnost investice by přesáhla dobu životnosti. [7]

**Graf 4** Možnosti krytí potřeby tepla solárním systémem různé velikosti



Zdroj: i-EKIS. Dostupné z: <[www.i-ekis.cz](http://www.i-ekis.cz)>

#### Pasivní systém pro vytápění

Jedná se o využívání slunečního záření prostupujícího do domu okny. Díky tomu lze dnes ušetřit na roční spotřebě energie o 10-15 %. Jak velkou účinnost tato okna mají, závisí na zasklení. Problém ovšem je, že je zapotřebí velkých prosklených ploch. [7]

### Aktivní solární systémy pro vytápění

Tyto systémy mají řadu výhod, např. flexibilita, nezávislost na chování uživatelů, univerzálnost, možnost užití i v husté městské zástavbě atd. Existují dva typy systémů:

- vytápěcí systémy se vzduchovými kolektory,
- vytápěcí systémy s kapalinovými kolektory.

[7]

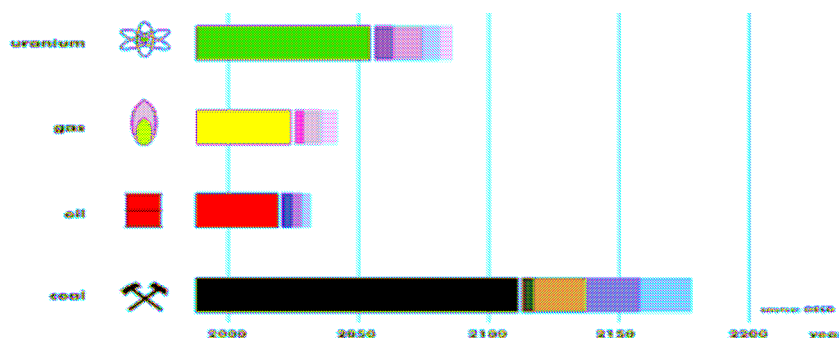
### **2.4.4 Výroba elektrické energie**

Elektřinu můžeme ze slunečního záření získat buď přímo pomocí fotovoltaických článků, nebo "oklikou" přes tepelnou energii.

#### **A) Solární elektrárny**

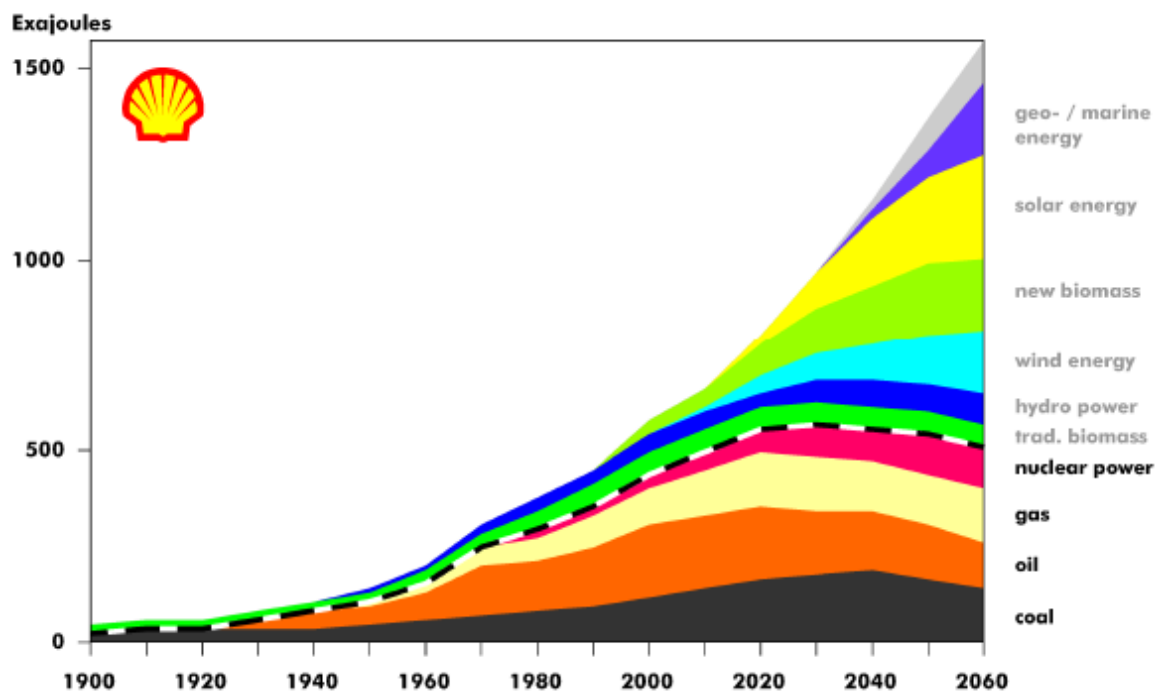
Solární elektrárny tvoří zatím nejmenší část výroby elektrické energie, i když tento obor představuje obrovskou budoucnost. V současnosti je nejvíce elektráren na fosilní paliva, která nebudou vždy dostupná ve velkém objemu, a jejich cena bude díky tomu neustále růst. Zde je vidět, že solární elektrárny jsou velmi výhodné. Dostatek slunečního svitu, nekonečná výroba elektrické energie, a stále se snižující pořizovací náklady jsou důkazem, že solární elektrárny jsou jednou z nejvhodnějších možností výroby energie.

**Obrázek 5** Zásoba konvenčních zdrojů energie



Zdroj: Solartec s.r.o. Dostupné z: <[www.solartec.cz](http://www.solartec.cz)>

**Obrázek 6** Předpokládaný vývoj spotřeby energie a podílu energetických zdrojů ve světě



Zdroj: solartec s.r.o. Dostupné z: <[www.solartec.cz](http://www.solartec.cz)>

## B) Fotovoltaika

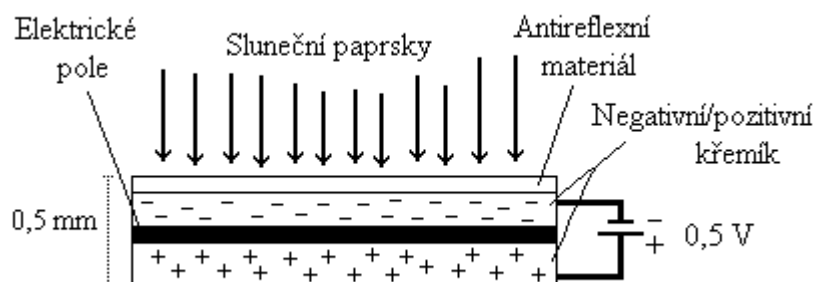
Fotovoltaika neboli přímá přeměna energie slunečního záření na elektřinu je v poslední době jedním z nejdynamičtěji se rozvíjejících odvětví, jehož produkty se stávají běžnou součástí našeho života. Mezi výhody patří vyšší účinnost přeměny slunečního záření na elektrickou energii. Jedná se o stavebnicový systém, takže není problém ho kdykoliv podle potřeby zvětšit či upravit. K nevýhodám patří vysoká technologická náročnost a cena těchto fotovoltaických článků.

V současné době existuje velký výběr výrobků, které využívají fotovoltaické články jako energetický zdroj, např. kapesní kalkulačky, náramkové hodinky aj. [7]

## Typy fotovoltaických článků

Nejpoužívanějším materiálem pro výrobu těchto článků je křemík.

**Obrázek 7** Princip solárního článku



Zdroj: Dostupné z: <[www.quido.cz](http://www.quido.cz)>

Fotovoltaické články se rozdělují na tyto základní druhy:

### 1) z amorfního křemíku

Účinnost přeměny slunečního záření na elektrickou energii se u těchto článků pohybuje v rozmezí 4 až 8 %. Tyto typy článků jsou nejlevnější a jsou využívány v místech, kde není omezení prostorem.

### 2) z polykrystalického křemíku

Články se skládají z většího počtu menších krystalů ve velikosti 1-100 mm. Účinnost se pohybuje v rozmezí 10 až 14 %. Jejich výroba je levnější a rychlejší než u monokrystalických.

### 3) z monokrystalického křemíku.

Krystaly jsou větší než 10 cm. Účinnost těchto článků se pohybuje v rozmezí 13 až 17 %. Tyto články jsou v našich podmínkách nejvíce používané.

Více jak 90 % fotovoltaických článků je vyráběno z monokrystalického a polykrystalického křemíku. Stále větší podíl na těchto procentech zauímají polykrystalické články. [7]

### **Systémy pro výrobu elektřiny**

Základní složkou systému vyrábějícího elektřinu je fotovoltaický panel, který se skládá z fotovoltaických článků. Kromě těchto panelů jsou dále potřeba akumulátory, regulátory nabíjení, měniče, transformátory, pojistná a měřicí zařízení a v neposlední řadě náhradní zdroje. V praxi je možné rozlišit dva typy systémů:

- a) ostrovní provoz,
- b) síťový provoz.

Ad a)

Jedná se o zdroj nezávislý na rozvodné síti, bývá označován jako "grid-off". Elektrická energie se uchovává v nabitých akumulátorech pro období, kdy Slunce nesvítí. Tento systém se využívá na chatách, jachtách, u automobilových přívěsů, kde je tímto způsobem možné napájet ledničku, osvětlení a jiné spotřebiče.

Ad b)

Velké fotovoltaické systémy mohou být zapojeny tak, aby část nebo všechnu vyrobenou elektrickou energii dodávaly do veřejné rozvodné sítě. Označují se také jako systémy "grid-on". Zde není nutné použít akumulátor, ale je potřebný měnič, který přemění stejnoměrné napětí na střídavé. Hlavní aspektem, který vede k výrobě elektřiny touto cestou, je snaha o zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové energetické bilanci České republiky, a tedy i EU. [7]

Při výrobě fotovoltaického článku je však spotřebovávána také elektrická energie, proto dle typu musí fotovoltaické moduly vyrábět elektřinu 1-5 let, aby se nahradila energie spotřebovaná při jejich výrobě. Tato doba tzv. energetické návratnosti je však mnohem kratší než životnost panelů, která je nejméně 20-30 let.

## **C) Porovnání výhod a nevýhod získávání elektrické energie ze Slunce**

### **Výhody**

- Využití prakticky nevyčerpatelného zdroje energie.
- Provoz nezpůsobuje žádné emise nebo únik jiných škodlivých látek.
- Možnost instalace zařízení přímo v místě spotřeby, čímž se snižují elektrické ztráty při přenosu.
- Provoz je zcela bezhlučný, bez pohyblivých dílů.
- Snadná instalace solárního systému.
- Provoz zařízení nevyžaduje obsluhu, jednoduchá elektronická regulace.
- Zařízení vykazuje vysokou provozní spolehlivost.

### **Nevýhody**

- Poměrně nízká průměrná roční intenzita slunečního záření v určitých oblastech.
- Krátká průměrná roční doba slunečního svitu v některých oblastech.
- Velké rozdíly v intenzitě slunečního záření v průběhu roku.
- Vysoké investiční náklady na instalaci.
- Zařízení není velmi účinné, a proto je nutná velká plocha článků.
- Nutnost záložního zdroje elektřiny.

## **2.5 SOLÁRNÍ ENERGIE A EKOLOGIE**

Celý dnešní svět je postaven na fosilních palivech, která tu nebudou věčně, jak už bylo dříve zmíněno. Většina výrobků se vyrábí z ropy a znečišťování životního prostředí neustále narůstá. V důsledku toho se stále zvyšuje obsah oxidu uhličitého, siřičitého a jiných plynů v atmosféře, které ji následně zamořují. Vzniká skleníkový efekt a jeho působením dochází ke globálnímu oteplování. Jeden kilowatt instalovaného výkonu fotovoltaického systému ušetří ročně přibližně 850 kg emisí oxidu uhličitého. Nárůst využívání solární energie proto není jen pouhým trendem, jak by se někomu mohlo zdát, nýbrž představuje lepší budoucnost pro další populace na této planetě.

### **3. ANALÝZA TRHU**

Správně zpracovaná analýza trhu je základním aspektem pro rozběhnutí úspěšného podnikání. Bez podrobné analýzy trhu a podnikatelského prostředí by žádná firma neměla uvažovat o zahájení podnikání. Realizace analýzy trhu může mít ovšem i jiné důvody. Např. předložení zainteresovaným zájemcům (investoři, dodavatelé, atd.).

V této části je popsán jak světový tak český trh. Jsou zde uvedené i očekávané trendy a v závěru je popsána situace solárního průmyslu v Německu.

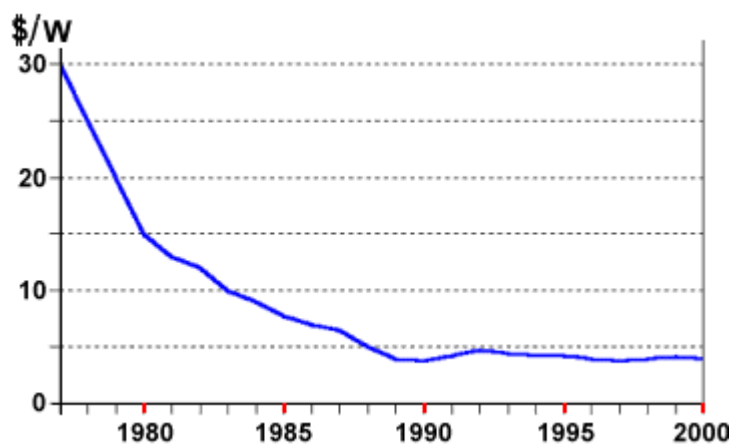
#### **3.1 SVĚTOVÁ SOLÁRNÍ ENERGIE A JEJÍ TRENDY**

Celosvětově je trh se solární energií ve fázi obrovského rozmachu, ale poptávka roste především v Evropě. Jen v minulém roce bylo 2,7 MW nově instalovaných fotovoltaických systémů a z toho téměř polovina byla instalována v Německu. Celosvětový meziroční nárůst výroby solárních panelů se po roce 2000 pohybuje okolo 35 %. I přesto podíl fotovoltaiky na celkové produkci elektrické energie ve světě představuje pouze asi 0,01 %.

Mezi státy nejvíce využívající sluneční energii patří Japonsko a USA. Nejdynamičtěji se rozvíjející trhy v Evropě se nachází v Německu a Španělsku. [16]

Již řadu let dochází k poklesu cen fotovoltaických systémů (viz. graf 5). Razantní pokles nastal během 70. a 80. let, poté už cena klesala jen mírně. Toto zlevňování nastalo díky ropným krizím a také v důsledku toho, že se neustále objevují nové možnosti ve výrobě a ta se následně zlepšuje a zjednodušuje.

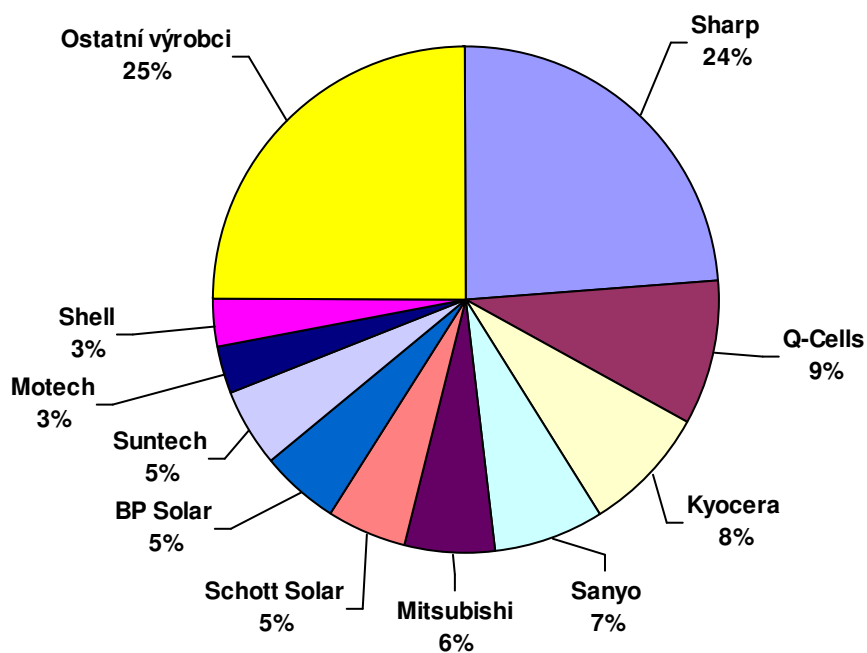
**Graf 5** Pokles ceny fotovoltaických modulů (dolary na watt instalovaného výkonu)



Zdroj: ČEZ. Dostupné z: <[www.cze.cz](http://www.cze.cz)>

K deseti největším producentům fotovoltaických modulů na světě patří firma Sharp, poté Q-Cells a Kyocera. Ostatní firmy z Top 10 lze vidět v grafu 6.

**Graf 6** Světová produkce fotovoltaických článků v roce 2005 (Top 10)



Zdroj: Alternativní energie, 4/06, S. 22



## **Největší světový výrobce fotovoltaických článků - firma SHARP**

Tato společnost byla založena v Japonsku roku 1912 a dnes má kolem třiceti poboček po celém světě. Před téměř 50-ti lety začala podnikat v oblasti solární energie a dnes v této oblasti zažívá nejvyšší tempo růstu oproti ostatním oblastem, kterým se věnuje. Z celkových 8 GW solárních článků na světě 2 GW vyrobila tato společnost, tzn. každý čtvrtý článek. Firma vyrábí solární články v továrně v Japonsku a ty jsou poté použity pro výrobu solární modulů v pěti továrnách (3 v Japonsku, 1 v USA a 1 ve Velké Británii).

### Historie firmy Sharp v oblasti solární energie

- ❖ **1959** - spuštění vývoje solárních článků,
- ❖ **1963** - zahájení velkovýroby solárních článků,
- ❖ **1966** - instalace fotovoltaického modulu na majáku v Nagasaki,
- ❖ **1976** - první instalace systému, který zásobuje energií japonskou družici,
- ❖ **1980** - uvedení kalkulátorů se solárními bateriovými články na trh,
- ❖ **1995** - obdržení ceny za svůj fotovoltaický systém na výrobu el. energie pro domácí použití,
- ❖ **2000** - 1000. instalace svého modulu na majáku,
- ❖ **2001** - investice do výrobní kapacity 94 MW za rok,
- ❖ **2002** - investice do výrobní kapacity 150 MW za rok,
- ❖ **2003** - představení nového malého domácího systému
  - započítí výroby v Memphisu, Tennessee (USA),
  - investice do výrobní kapacity 248 MW za rok,
- ❖ **2004** - příprava spuštění výroby fotovoltaických panelů v Evropě,
- ❖ **2007** - zahájení výroby křemíku ve vlastní továrně v Toyamě.

V továrně ve Velké Británii se denně vyrobí maximálně 4000 panelů, které jsou prodány ještě v ten samý den. Poptávka tedy značně převyšuje nabídku. Továrna využívá svou kapacitu pouze z 60 %, což je dáno omezeným množstvím surovin. [20]

## **Současné trendy**

Výzkum a vývoj solární energie jde neustále kupředu. Vývoj se zaměřuje především na nové materiály, např. mikro- a nano-technologie, které zajistí větší solární zisky. Dále se orientuje na levné materiály za účelem snížit ceny solárních zařízení. A v neposlední řadě je snaha vylepšit vzhled těchto zařízení kvůli architektonickým požadavkům.

## **3.2 ČESKÁ REPUBLIKA**

Solární energie zažívá velký rozmach a výjimkou není ani Česká republika. Následující řádky předkládají důležité informace z tohoto odvětví. Jsou zde zachyceny údaje o institucích, zákonných opatřeních a o rozboru trhu.

### **3.2.1 Základní informace z oblasti solární energie**

Obsahem této kapitoly je přehled programů a dotací pro oblast solární energie, které lze v ČR získat. Jsou zde představeny nejdůležitější instituce, jež jsou úzce spjaté s obnovitelnými zdroji, a dále tato část zobrazuje zásadní informace o solární energii v ČR.

#### **3.2.1.1 Významné instituce a způsoby dotování**

##### **Státní fond životního prostředí (SFŽP)**

Představuje instituci sloužící jako zdroj financí, kterých je potřeba pro ochranu a zlepšování stavu životního prostředí. Její příjmy jsou tvořeny z poplatků za znečišťování a narušování životního prostředí. Přerozdělování těchto finančních prostředků schvaluje ministr životního prostředí po doporučení Rady fondu (poradní orgán).

## **Dotace**

SFŽP poskytuje dotace na základě Směrnice Ministerstva životního prostředí č. 13/2006 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR. Příloha II se týká zabezpečení realizace Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2007.

## **Podmínky pro rok 2007**

U solárních termických systémů se rozlišují systémy pro ohřev TUV, kde je dána výše podpory 50 % ceny realizace, max. 50 000 Kč nebo kombinace TUV s přitápěním, popř. s ohřevem bazénové vody s možností podpory také 50 % ceny realizace, max. 60 000 Kč pro fyzické osoby.

U solárních fotovoltaických systémů jsou nejlépe podporovány instalace solárních fotovoltaických systémů pro rodinné domy. Zde lze získat podporu 50 % z instalace, maximálně však 200 000 Kč.

Tato podpora je poskytována pouze na ukončené akce, které začaly po 1. 1. 2003. Podporu je možné požadovat max. jeden rok poté, co bylo zařízení uvedeno do trvalého provozu (od nabytí právní moci kolaudačního rozhodnutí, popř. od data předání zařízení od dodavatele do trvalého užívání). Příjem žádostí probíhá během roku a je zastaven, pouze pokud by byly vyčerpány finanční prostředky.

## **Postup a nutné doklady k žádosti o podporu**

Žadatel musí vyplnit Formulář žádosti o podporu ze SFŽP ČR a předložit ji s danými doklady na místně příslušném krajském pracovišti Fondu. Další doklady nutné k předložení jsou:

1. odborný posudek,
2. faktura za odborný posudek,
3. vyjádření příslušného stavebního úřadu k předmětu realizace,
4. smlouva o dílo nebo potvrzená objednávka s položkovým rozpočtem,
5. fakturaci (úhradu nákladů dle rozpočtu) - potvrzení o zaplacení předmětu realizace,
6. a další.

Těchto dokladů je dohromady jedenáct. V Libereckém kraji tyto žádosti s příslušnými dokumenty přijímá zástupce SFŽP ČR Ing. Miloslava Wedlichová se sídlem na Nám. Dr. E. Beneše v Liberci. Hodně firem je dnes už ochotno zákazníkovi pomoci s vyřízením nezbytných úkonů, neboť to není nijak jednoduchá záležitost. [13]

Pro rok 2008 se dotace na solární systémy nezměnila. Dotace na fotovoltaiku byla v loňském roce velmi výhodná, ale pro letošní rok není, a ani se s ní už nepočítá.

### **Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)**

MPO je další neméně významnou institucí, která každoročně vyhlašuje řadu programů. S těmi podstatnými, jež se týkají problematiky obnovitelných zdrojů energie, se lze seznámit v následujících řádcích.

#### **EKO-ENERGIE**

Eko-energie je jedním z 15 programů v rámci „Operačního programu Podnikání a inovace, schváleného 3. prosince 2007 Evropskou komisí na období 2007 - 2013.

Hlavním cílem programu je stimulovat aktivitu malých a středních podnikatelů tak, aby jejich činnost vedla:

- k snižování energetické náročnosti výroby,
- k omezení spotřeby primárních energetických zdrojů,
- k vyššímu využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie.

Příjemcem podpory jsou podnikatelské subjekty. Mezi podporované aktivity patří využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie (např. zřízení zařízení na výrobu a rozvod energie vyrobené z obnovitelných a druhotných zdrojů) a zvyšování účinnosti při výrobě, přenosu a spotřebě energie (př. modernizace, rekonstrukce a snižování ztrát v rozvodech elektřiny a tepla).

Projekt musí být prováděn na území ČR. Žadatel musí mít vlastnická nebo jiná práva k nemovitostem a pozemkům, kterých se projekt týká a splnit další podmínky.

Podpora je ve formě buď dotace, nebo zvýhodněného podřízeného úvěru s příspěvkem. Tyto formy ovšem nelze kombinovat. Minimální absolutní výše dotace je 0,5 mil. Kč a maximálně však 100 mil. Kč. Maximální výše v procentech, která je omezena regionální

mapou veřejné podpory (viz. tab. 1). Úvěr lze získat až na 50 mil. Kč s pevnou úrokovou sazbou 1 % ročně a finančním příspěvkem až 30 % úvěru. Splatnost do 15 let s možností odkladu splátek jistiny úvěru max. 8 let. Výše podřízeného úvěru nesmí převýšit 75 % předpokládaných způsobilých výdajů projektu. [15]

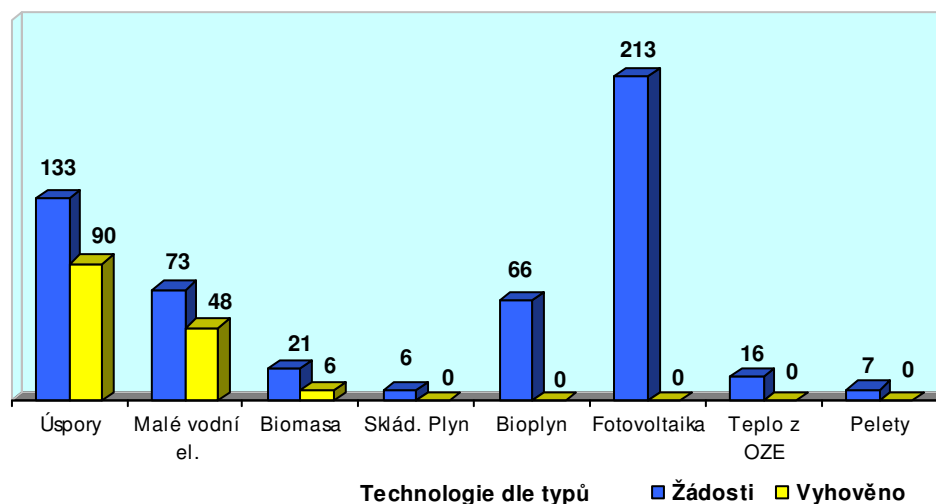
**Tabulka 1** Maximální výše dotace v % způsobilých výdajů

region NUTS II	malý podnik	střední podnik	velký podnik
Střední Morava, Severozápad, Střední Čechy, Moravskoslezsko Severovýchod, Jihovýchod	60 %	50 %	40 %
Jihozápad 1. 1. 2007 – 31. 12. 2010	56 %	46 %	36%
Jihozápad 1. 1. 2011 – 31. 12. 2013	50 %	40 %	30%

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <[www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)>

Podle posledních průzkumů týkajících se 1. výzvy programu Eko-energie byly podány žádosti na 535 projektů s celkovým objemem 9 852 mil. Kč. Přitom na tento program je na celé období 2007 - 2013 alokováno 8 000 mil. Kč. Pokud se žádosti seřadí podle priority technologií a přihlédne se k váze priority technologie s omezením celkového finančního limitu 1. výzvy, lze vidět pravděpodobnost počtu podpořených projektů (viz. graf 7). Z grafu je patrné, že podporu získají úspory energie a využití druhotných zdrojů, malé vodní elektrárny a biomasa. Nejvíce žádostí s celkovým objemem 5 163 mil. Kč přišlo z oblasti fotovoltaiky a podpořena nebude ani jedna. [14]

**Graf 7** Počet podaných žádostí v 1. výzvě programu Eko-energie v jednotlivých technologiích a jejich možná úspěšnost podle váhy priority pro jednotlivé technologie



Zdroj: Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie. Dostupné z: <[www.czrea.cz](http://www.czrea.cz)>

### EFEKT

Další z programů MPO je program Efekt, který je zároveň doplňkem k energetickým programům podporovaným ze strukturálních fondů Evropské unie. Hlavní cíle programu jsou:

- osvětová činnost,
- energetické plánování,
- investiční akce malého rozměru a na pilotní projekty.

Podporované aktivity lze vidět v příloze č. 1. Jsou rozděleny podle oblasti podpory na devět sekcí. V oblasti obnovitelných a druhotných zdrojů energie - zde jsou podporovány aktivity jako např. malé vodní elektrárny nebo tepelná čerpadla kombinovaná se solárními termálními systémy a jiné. O podporu u tepelných čerpadel může požádat podnikatel do 31. 8. 2008 a je zde možnost získání maximální výše podpory 2 mil. Kč nebo 40 %. Podnikatelé a školy mohou získat podporu na nízkoenergetické budovy ve výši max. 3 mil. Kč nebo 35 % atd.

Rozpočet programu na rok 2008 je 70 mil. Kč. Účelem této podpory je zmenšit zátěž životního prostředí rozšířením využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Vynakládat hospodárně prostředky státního rozpočtu na výzkum a vývoj obnovitelných zdrojů energie (dále OZE), na pilotní projekty na poradenství a vzdělávání v této oblasti a

další. Snahou programu je vytvořit podmínky pro naplnění cíle ČR a to 8 % podílu elektřiny z OZE na hrubé spotřebě elektřiny v ČR. Dotace je určena podnikatelským subjektům (FO i PO), neziskovým organizacím a vysokým školám s výkonem činnosti na území ČR na pořízení zařízení, které nejsou starší 3 let, a jsou poprvé uváděny do provozu. Další podrobnosti o programu jsou na stránkách MPO. [15]

Na dotace z obou programů není právní nárok.

### **Směrnice 2001/77/ES,**

o podpoře elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektrickou energií. Tato směrnice byla schválena Evropským parlamentem a Radou EU z důvodu nedostatečného užívání OZE ve Společenství. Prioritou Společenství je podporovat takto vyráběnou elektrickou energii, protože zvyšuje bezpečnost a diverzifikaci zásobování elektřinou, chrání životní prostředí a zvyšuje hospodářskou a sociální soudržnost. Hlavním cílem směrnice je dosáhnout 12 % podílu OZE v celkové energetické spotřebě v roce 2010 v rámci Společenství a 21 % podílu výroby elektřiny z OZE na hrubé spotřebě elektřiny v roce 2010 v celé EU. Klíčovým cílem je zavést systém podpory OZE.

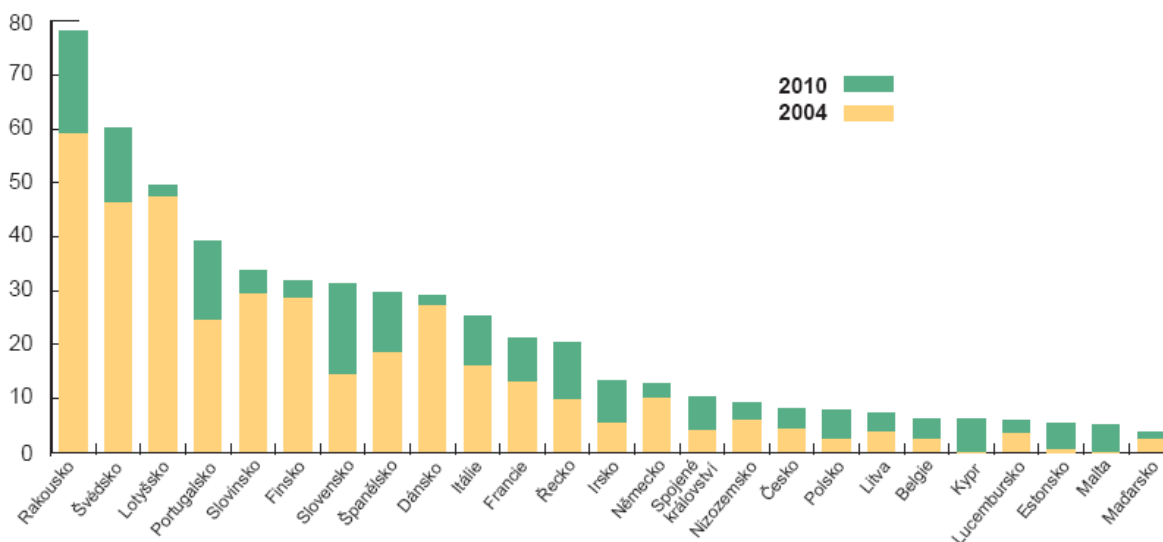
Směrnice je platná od 27. října 2001 a členské státy si ji měly upravit svou národní legislativou do 23. října 2003. Česká republika zavedla požadavky této směrnice do zákona č. 180/05 Sb. a zavázala se splnit již zmiňovaný 8 % podíl hrubé tuzemské spotřeby elektřiny z OZE v roce 2010. [16]

### **Typy podpor:**

- ✓ *výkupní ceny* - představují specifickou cenu, která platí několik let, platí ji elektroenergetické společnosti tuzemským výrobcům energie z OZE, tyto ceny jsou spojeny s povinností výkupu té elektřiny,
- ✓ *zelené bonusy* - jedná se o fixní cenu, která se připočítává k normální tržní ceně elektřiny, využívané v ČR, Dánsku a Španělsku,
- ✓ *zelené certifikáty* - elektřina je prodávána za tržní ceny, spotřebitelé jsou povinni si koupit určité množství zelených certifikátů, tímto způsobem je poté zajištěna výroba zelené energie a s certifikáty lze normálně obchodovat,

- ✓ *tendrové systémy* - stát napíše požadavek na určitý objem výkonu z daných OZE, provádí se výběrové řízení a s výherci jsou uzavřeny smlouvy na dlouhou dobu za sjednané ceny, aplikováno především v Irsku,
- ✓ *investiční pobídky* - jsou doplňkové, nejčastěji ve formě dotací,
- ✓ *daňové stimuly* - lze je označit jako politické nástroje, které nejsou příliš významné, používáné na Maltě a ve Finsku.

**Graf 8** Podíl výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) na hrubé spotřebě elektřiny v EU



Zdroj: ČEZ. Dostupné z: <[www.cze.cz](http://www.cze.cz)>

Z grafu 8 je patrné, jaký podíl výroby elektřiny na hrubé spotřebě elektřiny se zavázaly jednotlivé státy EU splnit. Např. Rakousko si dalo cíl zajistit skoro 80 % podíl výroby elektřiny z OZE, Německo 12,5 % a ČR 8 %. Procentní podíly OZE v roce 2004 a 2010 jsou založeny na vnitrostátní výrobě OZE dělené hrubou národní spotřebou elektřiny.



## Státní energetická koncepce

Česká republika má vytvořenu státní energetickou koncepci, která je součástí hospodářské politiky státu. Obsahuje základní cíle a priority na období 30 let, s jejichž pomocí chce ovlivňovat vývoj energetického hospodářství. K základním prioritám koncepce patří: nezávislost, bezpečnost a udržitelný rozvoj.

## Daňová úleva

V případě investice do solárních zařízení je dále možno využít daňové úlevy. Podle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů jsou příjmy z provozu obnovitelných zdrojů energie osvobozeny od daně ze zisku již v roce uvedení do provozu až po dobu 5 let.

## § 4

*d) příjmy z provozu malých vodních elektráren do výkonu 1 MW, větrných elektráren, tepelných čerpadel, solárních zařízení, zařízení na výrobu a energetické využití bioplynu a dřevoplynu, zařízení na výrobu elektřiny nebo tepla z biomasy, zařízení na výrobu biologicky degradovatelných látek stanovených zvláštním předpisem, zařízení na využití geotermální energie (dále jen "zařízení"), a to v kalendářním roce, v němž byly poprvé uvedeny do provozu, a v bezprostředně následujících pěti letech. Za první uvedení do provozu se považuje i uvedení zařízení do zkušebního provozu, na základě něhož plynou nebo plynou poplatníkovi příjmy, a dále případy, kdy malá vodní elektrárna do výkonu 1 MW byla rekonstruována, pokud příjmy z této malé vodní elektrárny do výkonu 1 MW nebyly již osvobozeny. Doba osvobození se nepřerušuje ani v případě odstávky v důsledku technického zhodnocení (§ 33) nebo oprav a udržování.<sup>5</sup>*

## Energetický regulační úřad (ERÚ)

Významnou institucí v oblasti solární energie je také ERÚ. Mezi její hlavní úkoly patří podporovat hospodářskou soutěž, využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie a chránit zájmy spotřebitelů v těch oblastech odvětví energie, kde není možnost konkurence.

---

<sup>5</sup> Ministerstvo financí ČR [online]. [cit. 8. 3. 2008].

Dostupné z: <[http://cds.mfcr.cz/cps/rde/xchg/cds/xsl/182\\_795.html](http://cds.mfcr.cz/cps/rde/xchg/cds/xsl/182_795.html)>

Česká republika zavedla mechanismus výkupních cen v kombinaci se systémem zelených bonusů. Díky zkušenostem po celém světě je dnes možné říci, že tento mechanismus v oblasti fotovoltaiky funguje nejlépe, a proto je v současnosti užíván a zaváděn nejen v Evropě.

ERÚ stanovuje každý rok výši výkupních cen a zelených bonusů pro jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energie. Na tento rok je platné cenové rozhodnutí č. 7/2007 (viz. tab. 2).

**Tabulka 2** Výkupní ceny za elektřinu z fotovoltaických elektráren v r. 2008.

<b>Elektrárna uvedená do provozu</b>	<b>Výkupní cena elektřiny do sítě Kč/kWh</b>	<b>Zelené bonusy Kč/kWh</b>
po 1. 1. 2008	13,46	12,65
1. 1. 2006 - 31. 12. 2007	13,80	12,99
před 1. 1. 2006	6,57	5,76

Zdroj: Energetický regulační úřad. Dostupné z: <www.eru.cz>

#### Výkupní ceny a jejich princip

Podle zákona č. 180/05 Sb. je povinen provozovatel přenosové soustavy nebo distribuční soustavy připojit fotovoltaický systém do přenosové soustavy a všechnu vyrobenou elektřinu vykoupit. Vykupuje se za ceny stanovené ERÚ na daný rok (viz. tab. 2) a tato cena je vyplácena jako minimální (zvyšuje se o PPI - index cen výrobců) po následujících dvacet let (investor má povinnost hlásit naměřenou výrobu každý půlrok). Ještě v loňském roce byla doba výkupu elektřiny patnáct let.

**Příklad:**

Investor se rozhodne uvést do provozu systém v roce 2008 a vybere si systém výkupních cen. Na daný rok, kdy uvedl zařízení do provozu, je výkupní cena 13,46 Kč/kWh. Po dobu dvaceti let bude elektřinu prodávat za tuto cenu. Cena nemůže klesnout, ale je navyšována o PPI. [14]

### Zelené bonusy a jejich princip

Pokud si investor vybere zelený bonus (finanční částka navyšující tržní cenu elektřiny, která zohledňuje snížené poškození životního prostředí využitím obnovitelného zdroje), musí si na trhu najít obchodníka, jemuž prodá elektřinu za tržní cenu. Cena je nižší než u konvenční elektřiny, jelikož se jedná o nestabilní výrobu elektřiny. Po prodeji získá výrobce od provozovatele té distribuční soustavy tento bonus. (viz. tab. 2).

Příklad:

Investoři, kteří chtějí využívat vyrobenou elektřinu pro osobní spotřebu, mají povinnost zvolit tento systém. [14]

### **Solární liga ČR**

Již čtvrtým rokem probíhá v ČR soutěž pod názvem „Solární liga ČR“. Liga ekologických alternativ, která je jejím zakladatelem, se inspirovala v Německu, kde se tato soutěž koná již řadu let. Účastníkem se může stát každý, kdo přihlásí funkční solární systém s hodnověrnými daty. Města a obce soutěží ve společné souhrnné kategorii nebo v samostatných kategoriích dle typu instalací. Za solární zařízení se získávají body, které jsou poté rozpočítávány na osobu daného sídla. Čtyřikrát se stala vítězem hlavní kategorie obec Rusava ze Zlínského kraje. [17]

### **Obrázek 8 Logo soutěže**



Zdroj: Solární liga ČR. Dostupné z: <[www.solarniliga.cz](http://www.solarniliga.cz)>

### 3.2.1.2 Solární kolektory

#### Kolektory pro ohřev TUV v Československu

Prvotní zvýšený zájem o alternativní zdroje energie byl vyvolán ropnou krizí v roce 1973. Nejprve probíhali nejrůznější semináře a shromažďování teoretických zkušeností a teprve v 2. pol. 70. let došlo k využití teoretických poznatků v praxi. První solární kolektor byl zprovozněn v roce 1977 v Rokycanech. V té samé době se zamýšlelo dovézt zahraniční kolektory a vyzkoušet je např. na Sněžce nebo na kulturním domu v České Lípě. Za zmínění rozhodně stojí, že rozsáhlejší akce na využití solární energie byla podniknuta amatérsko-nadšeneckou skupinou. Na začátku roku 1978 byl zkonstruován systém se 4 plochými kolektory v Třebíči, na kterém byl odzkoušen ohřev TUV. Ten samý rok byl postaven první funkční solární systém o 20 kolektorech (cca 20 m<sup>2</sup>) pro kravín JZD Čechtín sloužící pro ohřev TUV. Od toho samého roku byly vyráběny první sériové typy kolektorů. Nejvíce se využívaly zejména v zemědělství. Znatelný útlum nastal v polovině 80. let, kdy začala růst cena solárních zařízení, a snižovaly se ceny elektřiny. S odstupem času lze říct, že bývalé Československo drželo krok s průmyslově vyspělými státy Evropy. Doposud se podařilo najít na území bývalého Československa 300 systémů o rozloze víc jak 16 tis. m<sup>2</sup>. Z toho je dnes v ČR ještě přes 2000 m<sup>2</sup> kolektorů stále činných. [15]

#### Kolektory v roce 2006

Již od roku 2004 MPO provádí statistické šetření se zaměřením na firmy obchodující na solárním trhu. V rámci Sčítání lidu, bytů a domů, které má proběhnout v roce 2011, je navrhováno, aby se zjistil i výskyt solárních kolektorů. Prvně bude za rok 2007 šetřen i výskyt solárních systémů ve firmách nad 20 zaměstnanců, avšak výsledky tohoto výzkumu budou známé až během května tohoto roku. [15]

**Tabulka 3** Přehled počtu přihlášených kolektorů do Solární ligy ke konci roku 2006 (m<sup>2</sup>)

	<b>Běžné</b>	<b>Vakuové</b>	<b>Koncentrační*)</b>	<b>Absorbéry</b>
31. 12. 2006	12 957	977	171	52

\*) sluneční energie z větší plochy je soustředěna na menší místo a tím se dosáhne vyšší nebo vysoké teploty

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <www.mpo.cz>

Z tab. 4 je patrné, že nejčastěji využívané kolektory jsou ploché zasklené, neboť jejich dodávka na český trh je největší a neustále narůstá. V roce 2006 došlo ke zvýšení o téměř 29 % oproti roku 2005 a téměř 83 % se podílí na celkové ploše dodaných kolektorů na český trh.

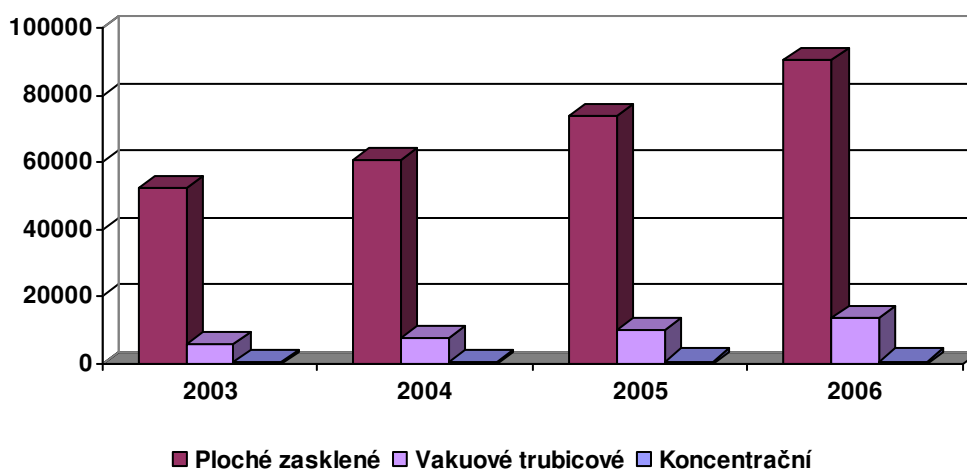
**Tabulka 4** Dodávka solárních kolektorů na český trh (m<sup>2</sup>)

	Dodávka na český trh			
	2003	2004	2005	2006
<b>Ploché zasklené</b>	8 429	10 212	13 111	16 879
<b>Vakuové trubicové</b>	1 768	1 965	2 353	3 542
<b>Koncentrační</b>	18	90	60	0
<b>Celkem</b>	<b>10 215</b>	<b>12 267</b>	<b>15 524</b>	<b>20 421</b>

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <www.mpo.cz>

Na základě grafu 9 lze pozorovat vývoj solární energie, jež v posledních letech zaznamenává obrovský rozmach. Celková plocha činných systémů činila v roce 2006 105 115 m<sup>2</sup>, což představuje meziroční nárůst 24 %. V roce 2004 to bylo 17 % a v roce 2005 22 %. Tyto údaje tak dokládají již zmiňovaný vzestupný trend.

**Graf 9** Celková instalovaná plocha činných systémů (m<sup>2</sup>)



Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <www.mpo.cz>

Vzorek vybraných firem dodává na český trh 12 990 m<sup>2</sup> zasklených kolektorů a 2330 m<sup>2</sup> bazénových absorbérů. Z údajů v tab. 5 je vidět jasná převaha instalací v rodinných domech pro ohřev TUV a vytápění. Na druhém místě instalace kolektorů pouze na ohřev bazénu a třetí místo zauímají instalace zaměřené pouze na ohřev TUV.

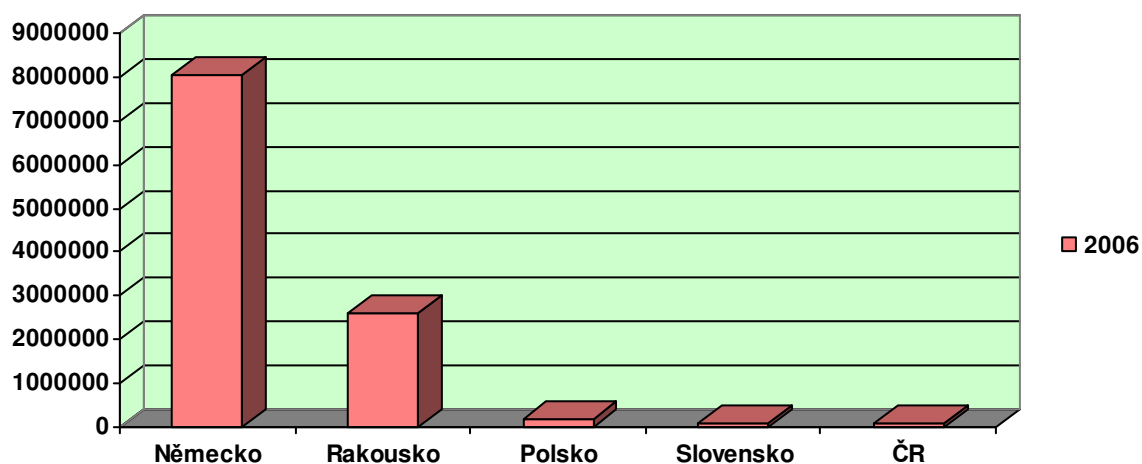
**Tabulka 5** Instalace podle lokality dle vzorku vybraných firem

	Ploché	Trubicové	Koncentrační	Absorbéry	Celkem
Rodinné domy - pouze TUV	1 836	91	0	0	1 927
Rodinné domy - TUV + vytápění	1 779	449	0	0	2 228
Bytové domy - pouze TUV	150	22	0	0	172
Bytové domy - TUV + vytápění	57	0	0	0	57
Domácnosti - pouze ohřev bazénu	132	0	0	1 733	1 865
Školy, internáty, ubytovny apod.	64	0	0	0	64
Nemocnice, domovy důchodců	189	0	0	0	189
Veřejná koupaliště, bazény a lázně	158	0	0	238	396
Ostatní podnikatelský sektor	281	0	0	0	281
Ostatní	153	0	0	0	153
<b>Celkem vzorek instalací</b>	<b>4 799</b>	<b>562</b>	<b>0</b>	<b>1 971</b>	<b>7 332</b>

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <[www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)>

Graf 10 zobrazuje mezinárodní srovnání se zeměmi, které mají podobné geografické podmínky jako ČR. Patrná je obrovská převaha Německa. Podrobnější data jsou uvedena v tab. 6, kde je vidět i rozdělení za rok 2006 podle nejpoužívanějších typů kolektorů.

**Graf 10** Mezinárodní srovnání v instalovaných kolektorech do roku 2006



Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <www.mpo.cz>

**Tabulka 6** Mezinárodní srovnání

	Celkem osazeno	Nově instalované					Odhad 2007
	2006	2004	2005	2006			
	Celkem	Celkem	Celkem	Celkem	Ploché	Vakuové	
Německo	8 054 000	750 000	950 000	1 500 000	1 350 000	150 000	1 500 000
Rakousko	2 611 627	182 594	233 470	292 669	289 745	2 924	350 000
Polsko	167 520	28 900	27 700	41 400	35 100	6 300	52 000
Slovensko	72 750	5 500	7 500	8 500	7 700	800	12 000
ČR	105 120	12 250	15 550	20 420	16 880	3 540	25 000

\*) hodnoty ČR byly upraveny podle zpřesněného odhadu za rok 2007

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <www.mpo.cz>

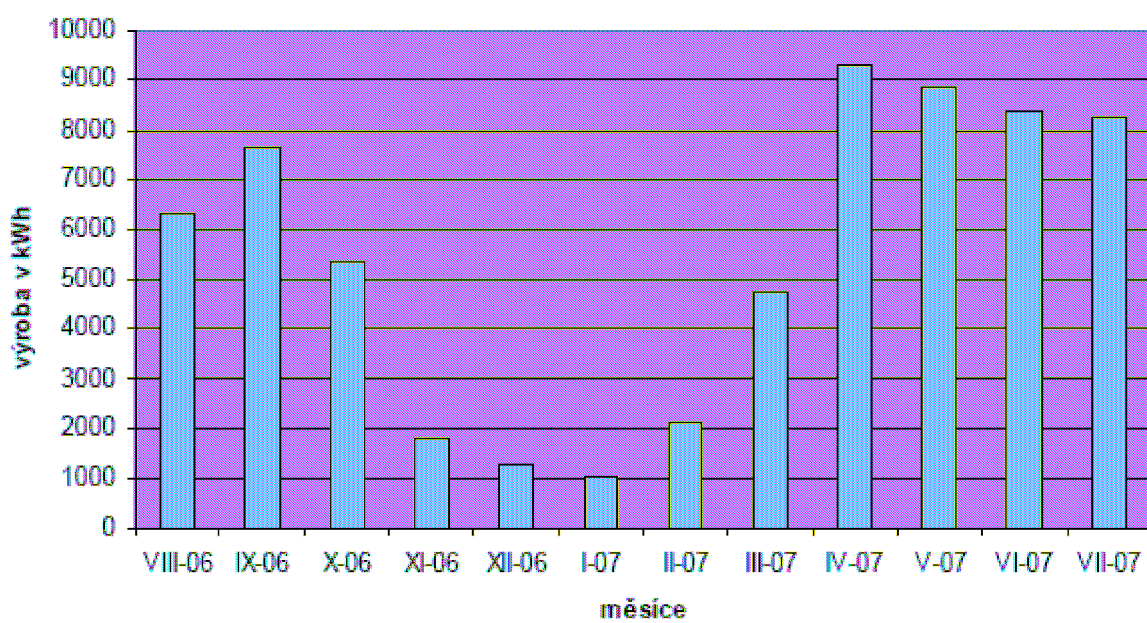
### 3.2.1.3 Solární elektrárny

Sluneční elektrárny v ČR stále přibývají, ale jejich podíl na celkové domácí výrobě elektřiny je stále zanedbatelný. V souvislosti s velikostí solárních elektráren se ČR stává středoevropskou velmocí. Podle údajů na internetových stránkách České agentury pro obnovitelné zdroje energie (Czech RE Agency) se nachází v ČR celkem 216

fotovoltaických elektráren. Největší počet (21) jich je nainstalováno ve Zlínském a Moravskoslezském kraji. Např. v Libereckém kraji jich je celkem pět.

Jedna z největších solárních elektráren roku 2006 v ČR je v Opatově v okrese Svitavy. Její prvenství jí vydrželo pouhých pár měsíců daného roku. Objekt je umístěn na střeše bývalé drůbežárny, kterou zakoupila firma Hitech pro výstavbu této své první fotovoltaické elektrárny. Projekt je postaven na rozpočtových nákladech 9 mil. Kč s očekávanou návratností 10 let. Je zde nainstalováno 369 solárních polykrystalických modulů s účinností 14,7 %, deset měničů napětí, zřízená elektroinstalace atd. Během prvního roku provozu nebyly nutné žádné opravy a komplex dodal za rok do sítě 65,72 MWh elektrické energie. Předpokládaná životnost elektrárny činí 30 let. [11]

**Graf 11** Výroba el. energie za období 08/06 - 07/07 v Opatově



Zdroj: HiTechSolar s.r.o. Dostupné z: <[www.hitechsolar.cz](http://www.hitechsolar.cz)>



Podle statistiky ERÚ za rok 2006 dodaly solární elektrárny zmiňované společnosti do distribuční sítě v ČR 15 % z celkové výroby el. energie ze Slunce.

Největší elektrárna v Libereckém kraji se nachází v Hrádku nad Nisou. Na Základní škole TGM bylo nejprve v roce 2006 namontováno 300 panelů, ale později se ještě 5 doinstalovalo, aby elektrárna předstihla výkon té v Opatově. Elektrárna vyrobí tolik elektřiny odpovídající celoroční spotřebě deseti rodinných domů. Hodnota projektu činí víc jak 13 mil. Kč a ze 75 % je dotován dotací z evropských fondů. Díky tomu je návratnost investice pouhých 5 let a ne 15 let. [11]

Největší fotovoltaická elektrárna v ČR zahajuje letos provoz v Hrádku na jižní Moravě. Elektrárna by se měla stát největší ve střední Evropě. Zařízení bude mít výkon 1,2 MW a tvoří ho 18 000 solárních panelů. Jedná se o další projekt firmy Energy 21, která koncem loňského roku zprovoznila elektrárnu v Jaroslavicích a letos má uvést do provozu nejen elektrárnu v Hrádku ale také ve Vojkovicích. Všechny projekty představují dohromady výkon 2,4 MW. [22]

Na následující stránce je umístěn obr. 9. Zobrazuje mapu instalací velkých fotovoltaických elektráren v ČR s výkonem nad 20 kW. Také jsou na ní zahrnuty tři velké otočné systémy (tzv. trackery) a fotovoltaická elektrárna v Dukovanech, která má výkon pouze 10 kW, ale představuje první elektrárnu tohoto druhu v ČR. Elektrárna byla zprovozněna roku 2003.

**Obrázek 9** Přehled velkých fotovoltaických systémů v ČR (říjen 2007)

Zdroj: Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie. Dostupné z: <[www.czrea.org](http://www.czrea.org)>

## Přehled velkých fotovoltaických systémů v ČR říjen 2007



### 3.2.1.4 Fotovoltaika

Tento obor se řadí mezi nejperspektivnější obnovitelné zdroje energie (OZE). V rámci průzkumu veřejného mínění obyvatel Evropské unie byly kladeny otázky ohledně energetické situace. Na otázku, na které technologie by se měly vlády zemí EU zaměřit, aby se snížila energetická závislost na importovaných energetických zdrojích, se 48 % respondentů vyjádřilo pro sluneční energii a pouze 12 % bylo pro další rozvoj jaderné energie.

Celých 46 % Čechů projevilo zájem investovat veřejné prostředky do výzkumu a rozvoje nových technologií. S rozvojem solární energie souhlasilo 41 % obyvatel ČR a více než jedna třetina by chtěla takové regulace, které by vedly ke snížení spotřeby ropy.

Z výsledků jsou zřetelné preference obyvatel, jež by měly být vzaty v potaz při vytváření Energetické koncepce. [11]

Dosavadní odhad nárůstu tohoto oboru činí 15 %, což je pouze spodní odhad vývoje očekávaného během příštích 10 až 50 let. V současnosti je příspěvek fotovoltaiky na celkovém vyráběném množství energie zanedbatelný. V roce 2006 činil celkový instalovaný výkon fotovoltaických systémů asi 595 kW, což se nedá srovnávat s vyspělými ekonomikami v Evropě. Např. v roce 2005 v Německu 1537 MW, Lucembursko 23 MW nebo Rakousko 21 MW. V rámci porovnání instalovaného výkonu v nových členských státech EU se řadí ČR na první místo. Instalovanou kapacitu fotovoltaických systémů v ostatních zemích EU zobrazuje obr. 10.

**Obrázek 10** Instalovaná kapacita fotovoltaiky v EU v roce 2005 (megawatt)

Countries	Cumulated power at the end of 2005		
	on grid	off grid	Total
Germany	1508,000	29,000	1537,000
Spain	42,500	15,200	57,700
Netherlands	46,300	4,900	51,200
Italy	23,000	13,000	36,000
France	13,800	18,867	32,667
Luxembourg	23,266	0,000	23,266
Austria	18,223	3,207	21,430
United Kingdom	9,786	0,878	10,664
Greece	1,412	4,032	5,444
Sweden	0,254	3,922	4,176
Finland	0,223	3,779	4,002
Portugal	0,600	2,700	3,300
Denmark	2,335	0,305	2,640
Belgium	1,712	0,053	1,765
Cyprus	0,490	0,135	0,625
Czech Rep.	0,380	0,150	0,530
Poland	0,085	0,232	0,317
Ireland	0,000	0,300	0,300
Slovenia	0,118	0,098	0,216
Hungary	0,085	0,091	0,176
Slovakia	0,000	0,060	0,060
Lithuania	0,000	0,017	0,017
Malta	0,015	0,000	0,015
Latvia	0,000	0,005	0,005
Estonia	0,000	0,003	0,003
<b>Total U.E.</b>	<b>1692,584</b>	<b>100,934</b>	<b>1793,518</b>

Zdroj: PV Policy Group. Dostupné z: <[www.pvpolicy.org](http://www.pvpolicy.org)>

Díky skutečnosti, že ceny fotovoltaických článků neustále klesají (viz. graf 5), dochází také ke snižování pořizovacích nákladů. V důsledku tohoto trendu se poté zkracuje i doba návratnosti investic do těchto projektů.

### 3.2.2 Charakteristika trhu

Tato kapitola představuje informace o trhu solární energie v ČR, nabízí údaje o firmách zabývajících se tímto druhem podnikání. Seznamuje se zákazníky a podává údaje o cenách, službách a jiných skutečnostech týkajících se trhu.

#### 3.2.2.1 Firmy

Podnikáním v oblasti solární energie se v ČR zabývá více jak 200 firem, ale trh se neustále vyvíjí a počet především dovozních firem roste. Jedná se převážně o české firmy, které se nejčastěji zaměřují na prodej a montáž solárních zařízení. Výrobci těchto zařízení se v ČR vyskytuje asi kolem 20 (např. Solartec nebo Ekosolaris). Dodavatelé solárních panelů a kolektorů jsou především ze zahraničí. Dováží se zejména z Německa, Rakouska, Slovenska a také z Číny.

#### **EKOSOLARIS, a. s.**

Společnost patří k tradičním českým výrobcům solárních kolektorů. Byla založena roku 1990 a její sídlo se nachází v Kroměříži. Firma se pohybuje na tomto trhu více jak 28 let. V roce 1998 došlo k transformaci na akciovou společnost a ten samý rok se stala členem World Renewable Energy Network (WREN) patřící pod UNESCO. [19]

#### **SOLARTEC s. r. o.**

Firma vystupuje na trhu jako český výrobce solárních článků již 15 let. Úspěšně prodává výrobky, zboží a služby na světových trzích a také v ČR. 80 % výrobků jde na export a 20 % na tuzemský trh.

Historie:

- ❖ **1989** - počátek vývoje solárních článků budoucím společníky v bývalém státním podniku Tesla Rožnov,
- ❖ **1993** - založen Solartec s. r. o.,
  - začátek spolupráce s českými univerzitami (přednášky),



- ❖ **1994** - vybudování výrobní linky a produkce solárních článků vlastní technologií,
- ❖ **1997** - první mezinárodní grantový projekt,
  - první instalace fotovoltaického systému a počátek instalací na „klíč“,
- ❖ **1998** - dodávka solárních článků na instalaci fasády v Japonsku,
- ❖ **1999** - provedení první větší instalace fotovoltaického systému připojeného do sítě na budově v ČR,
- ❖ **2002** - realizace první instalace 20 kWp v ČR připojené do distribuční sítě,
- ❖ **2003** - ojedinělá vlastní technologie BIPV (integrace fotovoltaiky do budov),
- ❖ **2004** - elektřina pro školy v Keni,
- ❖ **2007** - spuštěna nová výrobní linka na solární články. [21]

### **3.2.2.2 Produkty**

Jak už bylo zmíněno, na českém trhu se prodává hlavně zahraniční solární technika. Na trhu se objevují výrobky značek Schüco, Viessmann, Regulus a Heliostar. Nabízejí se jednotlivé panely a kolektory, ale i celé systémy, které jsou přímo navrženy pro konkrétní využití. Kolektory jsou nejvíce používány k ohřevu TUV, a proto jsou celé systémy pro toto využití firmami nejčastěji navrhovány. V nabídce se tyto systémy dále rozlišují podle toho, pro jaký objem litrů budou sloužit. Tyto systémy obsahují materiál potřebný k instalaci od samotných kolektorů až po potrubí. Nejvyužívanějšími kolektory na českém trhu jsou kolektory Heliostar slovenské společnosti Thermosolar. Trh s kolektory je dostatečně diferencován. Z fotovoltaických systémů jsou nejvíce požadovány systémy pro přímou dodávku elektrické energie do veřejné distribuční sítě. Nejčastěji se jednalo za loňský rok o systémy s výkonem 2,5-3 kWp.

### **3.2.2.3 Zákazníci**

Mezi zákazníky prodejců solární techniky patří především soukromí investoři, kteří si nechávají nainstalovat fotovoltaické systémy především za účelem prodeje elektřiny do sítě. K odběratelům těchto firem patří také domácnosti v rodinných domech, na které se

montují solární kolektory k ohřevu TUV popřípadě i bazénu. Menší skupinou zákazníků jsou poté školy, kde tato zařízení plní spíše výchovnou a naučnou roli.

#### **3.2.2.4 Ceny**

Analýza cen byla prováděna se zaměřením na značková zařízení, aby bylo možné ji uskutečnit. Ceny na trhu solární techniky se značně liší, což je dáno i tím, že se začaly dovážet produkty z Číny. Ty sice disponují nižší cenou než výrobky z Rakouska a Německa, ale nejsou dostatečně kvalitní.

##### Solární kolektory a systémy

Ploché kolektory s absorpční plochou kolem 2 m<sup>2</sup> lze koupit od 9 do 14 tis. Kč. Vakuové kolektory s absorpční plochou kolem 2 m<sup>2</sup> stojí od 20 do 50 tis. Kč.

Cena solárních systémů na ohřev 300 litrů TUV (4 osoby v domácnosti) se pohybuje v rozmezí od 90 do 130 tis. Kč včetně DPH. Jedná se pouze o cenu orientační, protože ceny těchto systémů závisí do značné míry na počtu kolektorů, velikosti a funkčnosti zásobníku. Každý objekt má svá specifika a je tedy nutné vytvořit pro něj konkrétní projekt. Výhodné je objednat si systém nebo jednotlivá solární zařízení i s montáží od stejné firmy (pouze rodinné domy). V tomto případě se neúčtuje DPH 19 %, ale pouze 9 %.

##### Solární panely

Investice na vybudování 1 kWp fotovoltaické aplikace (10 m<sup>2</sup>) činí 130 až 150 tis. Kč. Např. firma Solartec poskytuje i celé fotovoltaické systémy na klíč, které se liší cenově podle instalovaného výkonu. S výkonem 2,48 kWp je možné pořídit systém již za 370 tis. Kč a při výkonu 10,23 kWp za 1,5 mil. Kč včetně DPH.

##### Montáž

Za montáž solárních systémů si firmy účtují kolem 8 až 13 tis. Kč.

### 3.2.2.5 Návratnost

Správně navržené solární zařízení má dobu návratnosti investice 7 až 12 let, podle ceny energie, která je sluneční energií nahrazena. Pokud je zařízení správně používáno, jeho životnost převyšuje 30 let. Vzhledem ke stále stoupajícím cenám energií se bude doba návratnosti vložené investice zkracovat.

**Tabulka 7** Příklad návratnosti investic při financování bez dotace (fotovoltaické systémy o celkovém výkonu 3500 Wp)

<b>Celková cena zařízení</b>	446 250,00 Kč (bez DPH)
<b>Provozní náklady 20 let</b>	40 000,00 Kč (pojištění)
<b>Celkové náklady</b>	486 250,00 Kč
<b>Roční výnos</b>	44 754,50 Kč (3,5 kWp x 950 kWh x 13,46 Kč)
<b>Úvěr</b>	
<b>Výška úvěru 70 %</b>	312 375,00 Kč
<b>Čerpání 99 %</b>	309 251,25 Kč (1 % bankovní poplatek)
<b>Doba splácení úvěru</b>	10 roků
<b>Úrok</b>	6 %
<b>Odklad splácení</b>	0 volných roků

Zdroj: GBC Montáže s. r. o. Dostupné z: <[www.gbc-montaze.cz](http://www.gbc-montaze.cz)>



**Tabulka 8** Příklad financování bez dotace, 20 roků v přehledu

<b>Rok</b>	<b>Úvěr</b>	<b>Splátky</b>	<b>Úroky</b>	<b>Náklady</b>	<b>Výnos</b>	<b>Celkový výnos</b>	<b>Cash flow</b>	<b>Vlastní vklad*)</b>
<b>0</b>							-136998,75	136998,75
<b>1</b>	312 375,00	31 237,50	18 742,50	51 980,00	44 754,50	-7 225,50	-144224,25	7 225,50
<b>2</b>	281 137,50	31 237,50	16 868,25	50 105,75	44 754,50	-5 351,25	-149573,50	5 351,25
<b>3</b>	249 900,00	31 237,50	14 994,00	48 231,50	44 754,50	-3 477,00	-153052,50	3 477,00
<b>4</b>	218 662,50	31 237,50	13 119,75	46 357,25	44 754,50	-1 602,75	-154655,25	1 602,75
<b>5</b>	187 425,00	31 237,50	11 245,50	44 483,00	44 754,50	271,50	-154383,75	0
<b>6</b>	156 187,50	31 237,50	9 371,25	42 608,75	44 754,50	2 145,75	-152238,00	0
<b>7</b>	124 950,00	31 237,50	7 497,00	40 734,50	44 754,50	4 020,00	-148218,00	0
<b>8</b>	93 712,50	31 237,50	5 622,75	38 860,25	44 754,50	5 894,25	-142323,75	0
<b>9</b>	62 475,00	31 237,50	3 748,50	36 986,00	44 754,50	7 768,50	-134555,25	0
<b>10</b>	31 237,50	31 237,50	1 874,25	35 111,75	44 754,50	9 642,75	-124912,50	0
<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	-82 158,00	0
<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	-39 403,50	0
<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	3 351,00	0
<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	46 105,50	0
<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	88 860,00	0
<b>16</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	131 614,50	0
<b>17</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	174 369,00	0
<b>18</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	217 123,50	0
<b>19</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	259 878,00	0
<b>20</b>	0,00	0,00	0,00	2 000,00	44 754,50	42 754,50	302 632,50	0
<b>Suma</b>		<b>312 375,00</b>	<b>103 083,75</b>	<b>455 458,75</b>	<b>895 090,00</b>	<b>439 631,25</b>		<b>154 655,25</b>

\*) zahrnuje počáteční vklad a náklady na pojištění

Zdroj: GBC Montáže s. r. o. Dostupné z: <[www.gbc-montaze.cz](http://www.gbc-montaze.cz)>

### 3.2.2.6 Služby

Prodejci solární techniky poskytují komplexní služby. Jedná se o poradenství, návrh projektu s cenovou kalkulací systému. Dále nabízejí dodávku i montáž, záruční a pozáruční servis. Velice podstatnou službou je i vyřízení potřebné dokumentace pro žádost o dotaci ze Státního fondu životního prostředí. Společnosti se zabývají také dodávkou systému na klíč.

### 3.3 POROVNÁNÍ S NĚMECKEM

Firmy se solární technikou zažily v Německu první velký rozmach koncem 70. let. Důvodem byly vysoké ceny energií. Poté došlo k menšímu útlumu a další nárůst byl zaznamenán po katastrofě reaktoru v Černobyli. Německý trh patří k nevýznamnějším v Evropě a dnes je světovou jedničkou ve fotovoltaice.

V Německu je možné na instalaci solárního systému získat dotaci od spolkové vlády, od některých zemských vlád a také z komunálních úřadů. Mimo pobídek platných na celém území Německa lze v deseti ze šestnácti spolkových zemí získat další finanční prostředky na solární systém. Některé spolkové země dotačně zvýhodňují kombinace solárního termického systému s kotlem na biomasu. [17]

**Tabulka 9** Aktuální výkupní ceny elektřiny ze Slunce v Německu (centy za kWh)

Výkon	do 30 kWp	30-100 kWp	nad 100 kWp
systém na volné zemi	35,49	35,49	35,49
systém na střeše	46,75	44,48	43,99
systém na fasádě	51,75	49,48	48,99

Zdroj: Solární liga ČR. Dostupné z: <[www.solarniliga.cz](http://www.solarniliga.cz)>

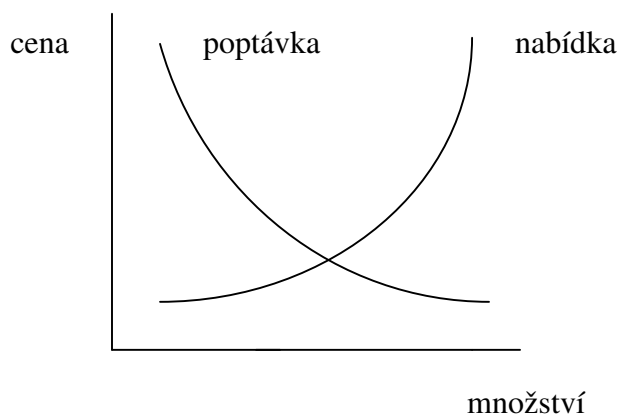
Počet podnikatelů v oblasti fotovoltaiky činí zhruba 10 tis. (zahrnuti řemeslníci i dodavatelé) ke konci roku 2007. Nově instalovaná kapacita fotovoltaiky 1,1 MWp, což znamená úsporu oxidu uhličitého zhruba 2 mil. tun. Počet zaměstnanců ke konci roku 2007 činil 40 tis. A obrát v této oblasti dosáhl v loňském roce 5,5 mld. Eur.

Počet podnikatelů byl na trhu solárně tepelné techniky 5 tis. ke konci roku 2007. Nově instalovaná plocha kolektorů v tom samém roku činila asi 940 tis. m<sup>2</sup> a počet pracovníků v tomto oboru 15 tis. [12]

#### 4. VZTAH POPTÁVKY A NABÍDKY A VÝVOJ TOHOTO POMĚRU

Dle vztahu poptávky a nabídky lze určit dynamiku trhu. Poptávka vyjadřuje množství zboží, které jsou kupující ochotni koupit za určitou cenu. Na druhé straně nabídka představuje množství zboží, které jsou prodávající ochotni dodat na trh za určitou cenu. Tento vzájemný vztah zobrazuje graf 12. Průsečík křivky nabídky a poptávky se nazývá rovnováha na trhu. Čím více vlevo od tohoto bodu, tím více poptávka převyšuje nabídku a tím dynamičtější je trh.

**Graf 12** Vztah poptávky a nabídky



Zdroj: KRAFT, J. a BEDNÁŘOVÁ, P. *Ekonomie: Teorie a příklady*. 3. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. ISBN 80-7083-748-9.

##### 4.1 SOUČASNÝ STAV NA TRHU

Z celosvětového hlediska dochází k neustálému růstu trhu se solární technikou. Ve vztahu poptávky a nabídky zaujímá větší podíl poptávka. Ta je na tomto trhu ve značné převaze, což dokazují i údaje společnosti Sharp. Ta prohlašuje, že denně vyrobí 4 tis. panelů, které jsou ještě tentýž den prodány.

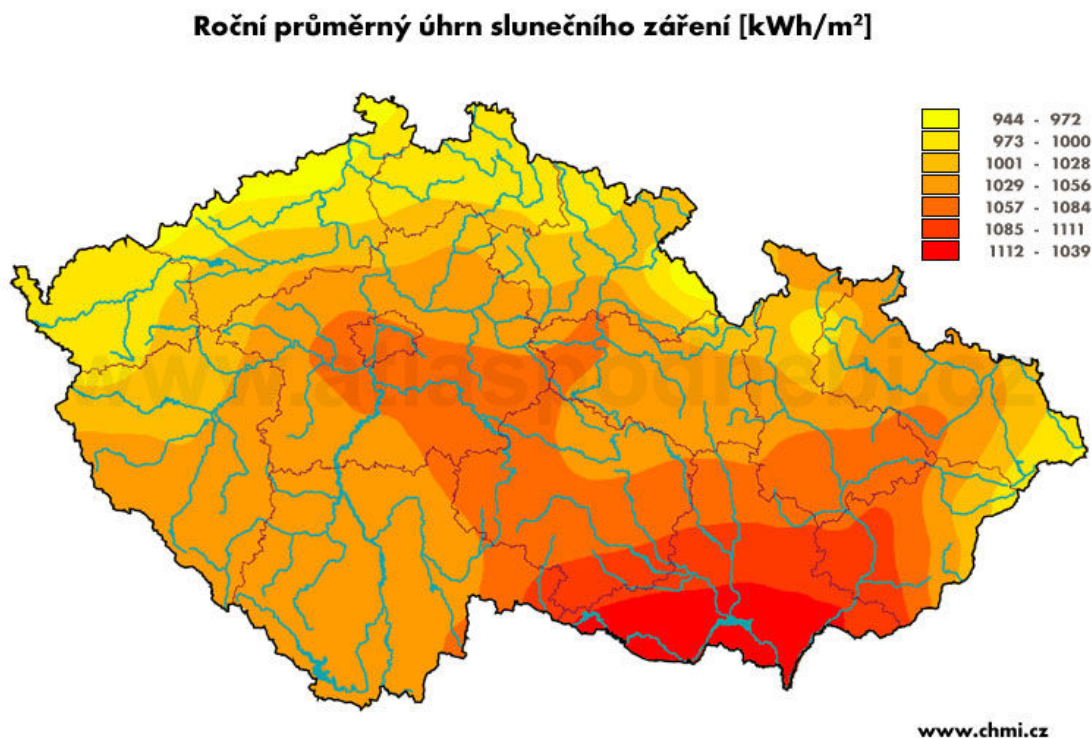
Stejný trend zaznamenává i Česká republika, kde jak tuzemští tak zahraniční výrobci (např. Schott Solar nebo Solartec) zvyšují kapacity svých závodů, aby byli schopni tuto poptávku uspokojit. Poptávka roste především v zemích s lepšími klimatickými podmínkami, jako jsou Itálie, Španělsko a Řecko. Český trh zaznamenává také převis poptávky nad nabídkou, proto ho lze označit za dynamický a nenasycený. Mezi příčiny této značné poptávky je možné zařadit v první řadě zájem obyvatel o ochranu životního prostředí. Hlavním důvodem ale zůstává neustálý růst cen energií (viz. kap. 4.3) A v neposlední řadě k tomu přispěla i změna přístupu státních orgánů k obnovitelným zdrojům energie (přijetí zákona č. 180/2005 Sb.).

## **4.2 KAM ZAMĚŘIT NABÍDKU**

Jak už bylo zmíněno, poptávka roste především v zemích s příhodnými klimatickými podmínkami. Proto je potřeba zaměřit se na tyto místa i v ČR.

Z obr. 11 lze vyčíst, že nejméně slunečního záření za rok dopadá na severozápadě ČR, naopak nejvíce slunečního záření lze naměřit na Jižní Moravě. Z toho také vyplývá, že největší solární elektrárny jsou instalovány buď na jihu Čech, nebo na Jižní Moravě, kde má tento obor solární energie na území ČR největší smysl.

**Obrázek 11** Mapa průměrného ročního úhrnu slunečního záření (kWh/m<sup>2</sup>)

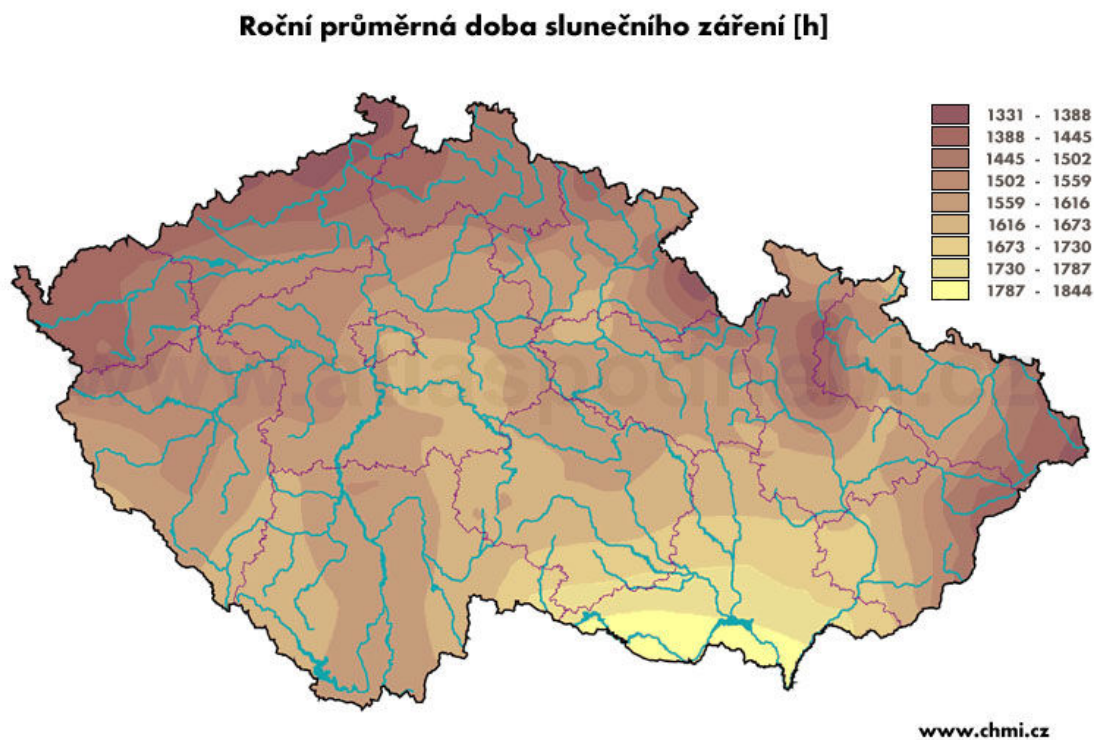


Zdroj: Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)>

O tuto mapu by se měli zajímat i dodavatelé a prodejci solárních zařízení. Lze podle ní zaměřit nabídku a tím zefektivnit prodeje a tržby. Potenciální firma vstupující na trh se solární technikou by podle tohoto obrázku měla začít nejlépe podnikat na jihu republiky. Po upřesnění dle obr. 12 je nejlepších oblastí Jižní Morava, kam nejdéle dopadá sluneční záření.

Podle obr. 12 se může doba trvání slunečního záření v rámci republiky v průměrných hodnotách lišit až o 500 hodin za rok.

**Obrázek 12** Mapa roční průměrné doby slunečního záření v hodinách

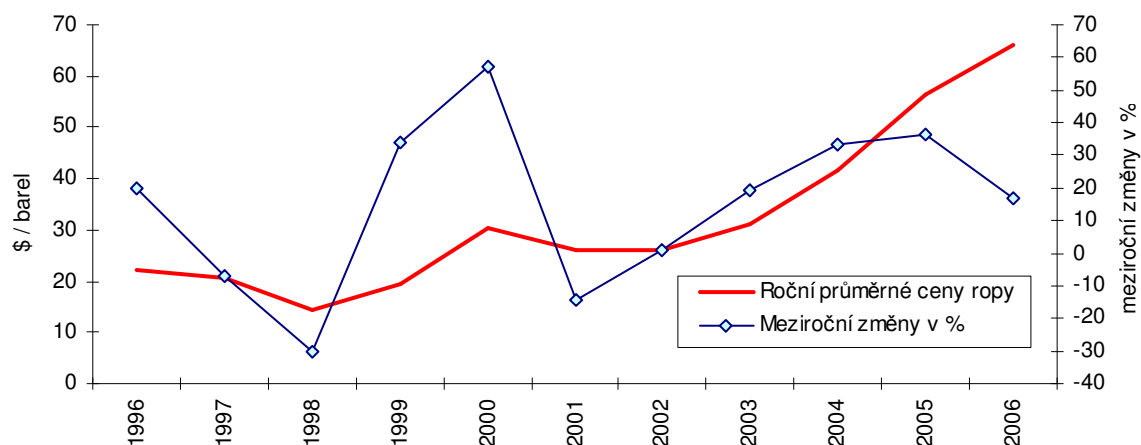


Zdroj: Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)>

#### **4.3 VÝVOJ CEN ENERGÍÍ**

Ceny energetických zdrojů neustále rostou, na což má značný vliv růst světových cen ropy. Mezi lety 1995-2006 se cena ropy neustále zvyšovala, přičemž v roce 2006 už byla třikrát vyšší než v roce 1995. V letech 2001-2006 se cena ropy ročně zvyšovala v průměru o 14 %. Přehled vývoje cen ropy v grafu 13.

**Graf 13** Vývoj ceny ropy



Zdroj: Český statistický úřad. Dostupné z: <[www.czso.cz](http://www.czso.cz)>

V důsledku růstu cen ropy se zvyšovaly i ceny energetických zdrojů. Na spotřebitelském trhu se cena elektrické energie zvýšila 3,2x, plynu 4,3x, tepelné energie 2,7x a tuhých paliv 2,2x v rozmezí let 1995 až 2006. Tyto nárůsty byly ovlivněny i změnou sazby DPH z 5 % na 9 %.

ČR spadá mezi státy s nadprůměrnou cenou elektřiny, což dokládá mezinárodní srovnání jednotkových cen elektřiny placených domácnostmi v zemích EU. Slovensko, Itálie nebo Polsko jsou země s nejvyšší cenou elektřiny, naopak Francie či Velká Británie mají nejnižší cenu elektřiny.

Podle Mezinárodní energetické agentury (IEA) se zvýší spotřeba energie ve světě do roku 2030 o 60 %. Jedná se o odhad z roku 2005. Tento růst by měly z 85 % podpořit fosilní paliva, a z toho zhruba po jedné třetině ropa a zemní plyn. U obnovitelných zdrojů se předpokládá více než dvojnásobný příspěvek k celkové spotřebě energie ve srovnání s rokem 2005. [18]

## **5. PERSPEKTIVY A DALŠÍ ROZVOJ TRHU**

Poslední část této práce pojednává o vyhlídkách do budoucnosti trhu se solární energií, o nových možnostech na trhu a v závěru přináší i praktický příklad investice do fotovoltaického systému a předkládá zásadní bariéry rozvoje tohoto odvětví.

### **5.1 PERSPEKTIVY TRHU**

Sluneční záření se v současné době považuje za nejbezpečnější a nejčistší zdroj energie, při němž nevzniká žádný škodlivý odpad. Získávání této energie také vede k řešení ekologických problémů, zlepšení životních podmínek a rovněž představuje mnoho pracovních míst ve sféře solární energie. V současnosti se odhaduje, že jen fotovoltaika přímo zaměstnává po celém světě kolem 70 tis. lidí a do roku 2010 by se mělo vytvořit dalších 60 až 100 tis. pracovních míst. [16]

Poté, co byla solární technika dlouhou dobu vnímána pouze jako „nadšení jedné menšiny“, je dnes patrné, že potenciál tohoto trhu je rozhodně silnější. Lze tedy očekávat další přírůstky v počtu instalovaných solárních soustav.

V důsledku stoupajícího obratu a s nimi spojených zisků má dnes toto odvětví k dispozici větší množství finančních prostředků pro další vývoj. Předním cílem inovací jsou jednoduché, cenově přístupné systémy bez omezení jejich účinnosti. Cenově přijatelnou se solární technika může stát až po přechodu od ruční výroby k masové produkci. [8]

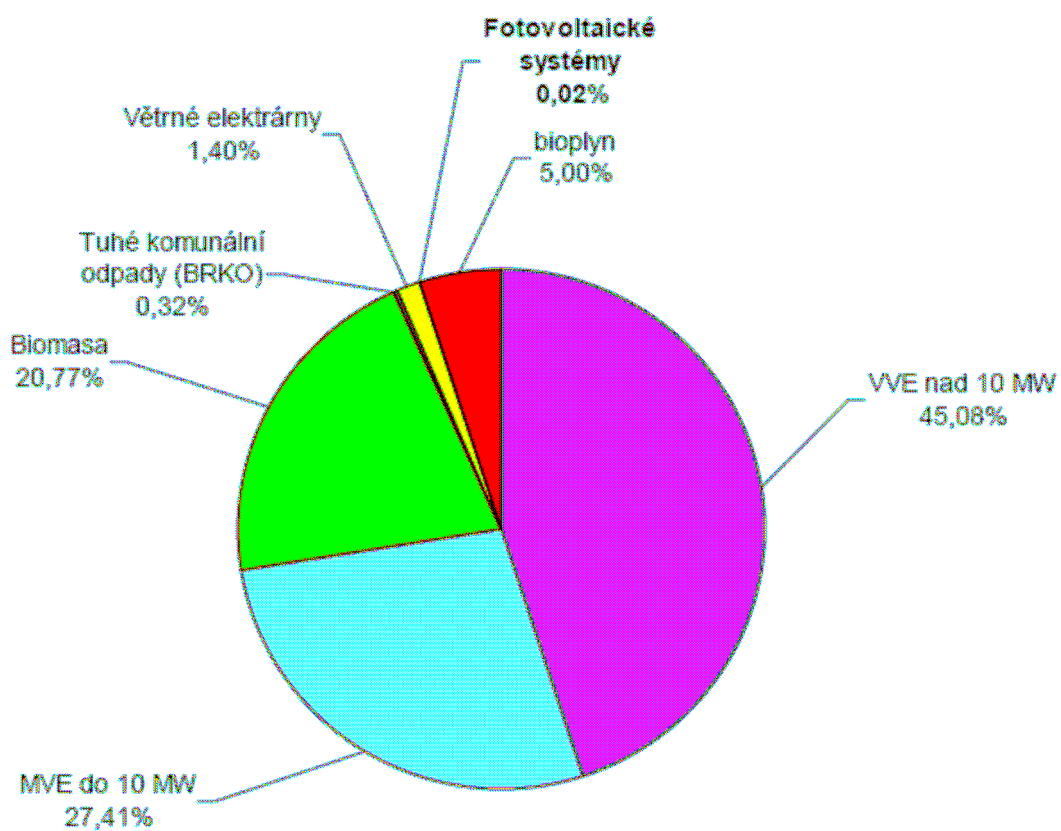
Znalosti o současném stavu a možnostech solární energie jsou u převážné většiny obyvatel ČR velmi povrchní. Pro rozvoj využívání sluneční energie je proto nezbytné, aby se zvýšila propagace této energie a motivace lidí. Pokud bude česká legislativa motivovat vyššími podporami a větším počtem dotací z fondů Evropské unie, prostřednictvím těchto nástrojů poroste perspektiva trhu solární energie.



### 5.1.1 Kombinace obnovitelných zdrojů energie

K perspektivám trhu se solární energií patří zcela určitě kombinace této energie s dalšími obnovitelnými zdroji energie. Už dnes se v praxi objevují různá propojení solární techniky např. s tepelnými čerpadly nebo s využitím biomasy.

**Graf 14** Využívání obnovitelných zdrojů energie pro výrobu elektřiny v ČR (2006)



Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <[www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)>

Graf 14 vypovídá o skutečnosti, že k nejrozšířenějším obnovitelným zdrojům energie na výrobu elektřiny patří v ČR vodní elektrárny. Dále je to biomasa, bioplyn a další.

### 5.1.2 Nízkoenergetické a pasivní domy

Dalším způsobem využití sluneční energie jsou nízkoenergetické a pasivní domy. Tyto domy musí prokazatelně splňovat závazné limity měrné spotřeby tepla na vytápění.

Nízkoenergetický dům je charakterizován spotřebou tepla na vytápění maximálně 50 kWh/m<sup>2</sup> za rok. U současných novostaveb se hodnoty měrné spotřeby energie na vytápění pohybují mezi 80 -140 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Nízkoenergetický dům se vyznačuje jako dům bez výčnělků, využívající solární zisky jak pasivním tak aktivním systémem. Stavba je velmi dobře izolována a využívá se zde regulační vytápění a větrání probíhá pomocí vzduchotechniky (přivádí čerstvý vzduch, ale teplo zůstává v domě).

Za pasivní dům je považován objekt, který má spotřebu tepla na vytápění maximálně 15 kWh/m<sup>2</sup>. Takový dům neobsahuje žádné radiátory a pro zvýšení teploty se využívá vzduchotechnika. Pasivní domy jsou podobné nízkoenergetickým domům, ale jsou ještě intenzivněji izolované a lépe zasklené.

Požizovací ceny těchto energeticky úsporných a ekologických domů nejsou nijak závratné. Oproti běžnému kvalitnímu domu zde dochází k navýšení asi o 10 %. [23]

Používání slunečních kolektorů zaměřených na ohřev vody nebo solárních panelů na výrobu energie velmi zefektivňuje principy nízkoenergetických domů a v důsledku toho se snižuje závislost na dodávkách energií z vnějších systémů.

## 5.2 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD

Rodinný dům s fotovoltaickým systémem se nachází mezi Chrudimí a Pardubicemi (viz. obr. 13). Jedná se o dvoupodlažní domek s obytným podkrovím a s ideální polohou pro instalaci systému na šikmé střeše (pod úhlem 35° - vhodný v ČR). Střecha je orientovaná na jižní stranu. Fotovoltaický systém tvoří 24 ks solárních panelů Kyocera o výkonu 200 Wp (celkový výkon 4,5 kWp). Celková plocha systému je zhruba 34 m<sup>2</sup>. Účinnost panelů se pohybuje kolem 14 %. Kromě panelů systém obsahuje také síťový měnič Fronius (účinnost 93,5 %). Životnost panelů Kyocera se pohybuje na hranici 30 až 35 let a u měničů Fronius je tato doba zhruba 10 let.

Důležitým parametrem výroby elektřiny je doba slunečního svitu. V posledních letech se pohybuje nad dlouhodobým průměrem, ale přesto byly použity pro odhad dlouhodobé průměry (viz. tab. 10). Důvod je zde jednoduchý a to ten, že je lepší být příjemně překvapen. Také je nutné říci, že v této oblasti je mnohem intenzivnější sluneční záření než na Liberecku. Při zahrnutí účinnosti panelů 14 % a měniče 93,5 % zjistíme, že systém vyrobí přibližně 5 MWh elektřiny ročně.

**Tabulka 10** Měsíční bilance doby slunečního svitu

Doba slunečního svitu dlouhodobý průměr 1961-1990 [h]			Hradec Králové průměr let 1998-2006 [h]	
Leden	48,6	100 %	62,5	129 %
Únor	71,0	100 %	85,6	120 %
Březen	118,1	100 %	128,0	108 %
Duben	164,9	100 %	188,6	114 %
Květen	210,9	100 %	268,3	127 %
Červen	214,0	100 %	255,5	119 %
Červenec	216,9	100 %	231,2	107 %
Srpen	209,5	100 %	244,1	117 %
Září	153,9	100 %	169,3	110 %
Říjen	123,3	100 %	110,1	89 %
Listopad	48,4	100 %	56,3	116 %
Prosinec	42,5	100 %	50,1	118 %
<b>Celkem</b>	<b>1 622,0</b>	<b>100 %</b>	<b>1 849,6</b>	<b>114 %</b>

Zdroj: MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J. a TOMEŠ, M. *Fotovoltaika*.

*Elektřina ze slunce*. 1. vyd. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-100-7.

Celkové investiční náklady se skládají z:

- dodávka a montáž měniče elektrického napětí Fronius      **69 377 Kč** vč. DPH,
- dodávka a montáž solárních panelů Kyocera (24 ks)      **614 662 Kč** vč. DPH,
- celkem      **684 039 Kč** vč. DPH.

Pro výpočet ekonomické efektivnosti je nutné započítat i reinvestice do měničů elektrického napětí, které budu potřebné jednou za deset let. Každé tři roky je nutné provést revizi, která stojí zhruba 3 tis. Kč a jiná údržba není třeba. Dům obývají trvale čtyři

osoby a jejich roční potřeba elektrické energie činí v průměru 15 MWh. Zde je vidět, že výroba elektřiny systémem (cca 5 MWh) není dostačující, a proto zde bude docházet také k nákupu elektřiny ze sítě. Tzn., že rodina spotřebuje elektřinu sama a bude využívat zeleného bonusu. Cena se bude skládat z výše zeleného bonusu 12,99 Kč/kWh a současné průměrné ceny elektřiny neodebrané ze sítě, která je pro domácnosti asi 4 Kč/kWh. Pokud by se investor rozhodl dodávat elektřinu do distribuční sítě, získal by za každou kWh 13,80 Kč. Ve většině případů potom dochází k tomu, že daný rozvodný podnik vykupuje přebytkovou elektřinu za cenu dorovnávací rozdílu mezi výkupní cenou a zeleným bonusem. [9]

**Tabulka 11** Ekonomika provozu fotovoltaického systému

		Výkupní cena	Zelený bonus
Předpokládaná roční výroba el. energie	kWh/rok	4822	4822
Výkupní cena 1 kWh	Kč/kWh	13,80	16,99
<b>Výnos z realizované investice</b>	<b>Kč/rok</b>	<b>66 544</b>	<b>81 926</b>

Zdroj: MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J. a TOMEŠ, M. *Fotovoltaika*.

*Elektřina ze slunce*. 1. vyd. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-100-7.

Na základě výše uvedeného příkladu lze říci, že investice do fotovoltaických systémů je výnosná. Není podstatné, zda se zvolí výkupní cena či zelený bonus, neboť oba způsoby přinášejí výnos. Volba zde závisí pouze na investorovi a na tom, jakým způsobem chce solární systém využívat. Doba návratnosti těchto systémů je dnes už kolem 10 let a v případě získání dotace se doba může zkrátit až na polovinu. Tzn., že dalších zhruba 20 let bude solární systém produkovat elektřinu bezplatně.

**Obrázek 13** Pohled na rozložení fotovoltaických panelů na střeše



Zdroj: interní informace firmy M-TECH SOLAR, s.r.o.

### **5.3 BARIÉRY V ODVĚTVÍ**

Podnikání v oblasti fotovoltaiky se významně zlepšilo, přesto zde zůstává celá řada administrativních, legislativních a jiných bariér. Jde především o např. nedostatečnou informovanost subjektů vstupujících do procesu výstavby, nedostatečnou legislativu a v neposlední řadě také nedostatek vhodných pozemků. V důsledku poslední bariéry má fotovoltaika velký potenciál v jejím začlenění přímo do budov. Další překážkou, která vzniká převážně u malých investorů (rodinné domy), je příliš zdlouhavá nebo naprosto zbytečná administrativa týkající se vyřízení všech potřebných povolení nebo povinnost stát se podnikatelem podle energetického zákona.

V případě nízkoenergetických domů je tím, co brzdí rozvoj v tomto oboru, zejména nedostačující osvěta veřejnosti a vzdělávání projektantů. Tento samý důvod potom brání i v rozmachu solární techniky.

## ZÁVĚR

Úkolem diplomové práce byla analýza trhu se solární energií především v České republice. Pro potřeby této analýzy jsem využila mnoho informací z odborných knih, časopisů a internetových stránek institucí zabývajících se touto problematikou. Údajů od výrobců a prodejců jsem získala pouze malou část, jelikož nebyli moc sdílní. Značný rozvoj tohoto odvětví se objevuje až v posledních letech, a proto u nás neexistuje mnoho podrobných statistik a přehledů.

Shrnutím rozboru trhu mohu říci, že trh solární energie v České republice se neustále vyvíjí. Odborníci z této oblasti předpokládají stejný směr vývoje jako v Německu, který ale u nás zřejmě nedosáhne takových rozměrů. Už dnes dochází k převisu poptávky nad nabídkou, což je způsobeno jednak malým počtem firem podnikajících na tomto trhu, ale rovněž rostoucím zájmem obyvatel.

Vzrůstající prodeje solárních systémů se stávají výrazným stimulem k výrobním a obchodním aktivitám spousty dalších i menších společností, jež se specializují na produkci výrobních zařízení a materiálů a na výrobu nezbytné elektroniky (měniče, regulátory) i na návrhy a instalace těchto systémů. S rozvojem nových technologií a vzhledem k rozšiřujícímu se trhu se solární technikou lze předpokládat další snižování cen. V případě dalšího poklesu pořizovacích cen se bude zkracovat i doba návratnosti prvotní investice, s čímž souvisí výše zmíněný rostoucí zájem investorů o pořízení těchto ekologických zařízení. Již v současnosti tvoří doba návratnosti jednu třetinu doby životnosti. Z dlouhodobého hlediska je tedy investice ekonomicky výhodná.

Fotovoltaické systémy stojí stále ještě na začátku, v příštích letech budou čím dál výkonnější a levnější, podobně jako se to stalo v minulosti u kapesních počítačů, počítačů, fotoaparátů a mobilních telefonů. Nejen levnější cena v budoucnosti, ale také vyšší počet hodin slunečního svitu mluví ve prospěch zatím poměrně drahé technologie, a tak prý zejména čas přesvědčí mnohé nevěřící, kteří dnes masivnější rozšíření fotovoltaiky zpochybňují.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> *Solární liga ČR* [online]. [cit. 18. 4. 2008]. Dostupné z: <<http://www.solarniliga.cz/gutau.html>>

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Knihy

- [1] KOTLER, P. *Marketing management*. 10. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0016-6.
- [2] STRNAD, P. a MYSLIVCOVÁ, S. *Průmyslový marketing*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita, 2001. ISBN 80-7083-503-6.
- [3] HORÁKOVÁ, H. *Strategický marketing*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-996-9.
- [4] SEDLÁČKOVÁ, H. *Strategická analýza*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2000. ISBN 80-7179-422-8.
- [5] PŘIBOVÁ, M. a kol. *Analýza konkurence a trhu*. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-536-X.
- [6] GILES, G. B. *Marketing*. 5<sup>th</sup> ed. London: Pitman, 1992. ISBN 0-7121-1022-4.
- [7] MURTINGER, K. a TRUXA, J. *Solární energie pro váš dům*. 1. vyd. Brno: ERA, 2005. ISBN 80-7366-029-6.
- [8] LADENER, H. a SPÄTE, F. *Solární zařízení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0362-9.
- [9] MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J. a TOMEŠ, M. *Fotovoltaika. Elektřina ze slunce*. 1. vyd. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-100-7.

### Časopisy

- [10] *EKO. Ekologie a společnost*. 2007-. Praha: ČNTL. ISSN 1210-4728.
- [11] *Alternativní energie*. 2006-. Praha: CEMC. ISSN 1212-1673.

### Internetové stránky

- [12] Bundesverband Solarwirtschaft. Dostupné z: <[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)>
- [13] Státní fond životního prostředí. Dostupné z: <[www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz)>
- [14] Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie. Dostupné z: <[www.czrea.org](http://www.czrea.org)>
- [15] Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <[www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)>
- [16] Společnost ČEZ, a. s. Dostupné z: <[www.cez.cz](http://www.cez.cz)>
- [17] Solární liga ČR. Dostupné z: <[www.solarniliga.cz](http://www.solarniliga.cz)>



- [18] Český statistický úřad. Dostupné z: <[www.czso.cz](http://www.czso.cz)>
- [19] Společnost Ekosolaris, a. s. Dostupné z: <[www.ekosolaris.cz](http://www.ekosolaris.cz)>
- [20] Společnost Sharp. Dostupné z: <[www.sharp.cz](http://www.sharp.cz)>
- [21] Společnost Solartec, s. r. o. Dostupné z: <[www.solartec.cz](http://www.solartec.cz)>
- [22] Společnost HiTechSolar s. r. o. Dostupné z: <[www.hitechsolar.cz](http://www.hitechsolar.cz)>
- [23] Internetový magazín Ekologické bydlení. Dostupné z: <[www.ekobydleni.eu](http://www.ekobydleni.eu)>
- [24] Gymnázium & SOŠPg Liberec Jeronýmova. Dostupné z: <[www.jergym.cz](http://www.jergym.cz)>
- [25] Wikipedie otevřená encyklopedie. Dostupné z: <[www.wikipedia.cz](http://www.wikipedia.cz)>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha č. 1** Přehled podporovaných aktivit v programu EFEKT 2008

## Příloha č. 1

Oblast podpory	Aktivita		Typ žadatele	Maximální výše podpory		Uzávěrka podání žádosti
				tis. Kč	%	
Energetické plánování a management	A.1	Územní energetické koncepce	Kraje Obce a jejich sdružení	300	50	31.3.2008
	A.2	Studie proveditelnosti energetického využití odpadů	Podnikatelé Kraje Obce a jejich sdružení	100	80	31.3.2008
	A.3	Příprava projektů financovaných z úspor energie (EPC)	Kraje Obce Školy Soc. a zdrav. zařízení	150	75	31.3.2008
	A.4	Zavádění energetického managementu	Podnikatelé Obce Školy Soc. a zdrav. zařízení	1 000	30	31.1.2008
Energetika	B.1	Kogenerační jednotky s pístovým motorem na skládkový plyn a plyn z biologicky rozložitelných komunálních odpadů	Podnikatelé	3 000	30	31.1.2008
	B.2	Komplexní opatření ke snížení energetické náročnosti osvětlovací soustavy	Obce	3 000	30	31.1.2008
Obnovitelné a druhotné zdroje energie	C.1	Malé vodní elektrárny	Podnikatelé	5 000	40	31.1.2008
	C.2	Tepelná čerpadla kombinovaná se solárními termálními systémy - bivalentní zdroje.	Podnikatelé	2 000	40	31.1.2008
	C.3	Zařízení k využití tepelné nebo tlakové odpadní energie	Podnikatelé	3 000	40	31.1.2008
Průmysl	D.1	Plán úspory energie v průmyslovém podniku	Podnikatelé	400	50	31.3.2008
	D.2	Úspory energie ve výrobních průmyslových procesech	Podnikatelé	5 000	50	31.1.2008
	D.3	Monitoring a targeting	Podnikatelé Obce Školy Soc. a zdrav. zařízení	1 000	50	31.1.2008

**Pokračování**

Oblast podpory	Aktivita		Typ žadatele	Maximální výše podpory		Uzávěrka podání žádosti
				tis. Kč	%	
Budovy	E.1	Průkaz energetické náročnosti budovy nad 1 000 m <sup>2</sup> plochy	Školy Soc. a zdrav. zařízení	100	50	31.3.2008
	E.2	Rekonstrukce otopné soustavy a zdroje tepla v budově	Podnikatelé Obce Školy Soc. a zdrav. zařízení	3 000	40	31.3.2008
	E.3	Nízkoenergetická budova	Podnikatelé Školy	3 000	35	31.1.2008
Energetické poradenství	F.1	Energetická konzultační a informační střediska (EKIS)	Podnikatelé Obce	300	100	31.12.2007
Propagace	G.1	Výstava, kurz, seminář, konference v oblasti energetiky, soutěže	Podnikatelé Obce Zájmová sdružení	200/den	80	31.3.2008
	G.2	Informační, osvětová, vzdělávací a programová podpora, publikace, příručky a informační materiály v oblasti úspor energie	Podnikatelé	300	100	31.1.2008
Mezinárodní spolupráce	H.1	Účast v mezinárodních projektech	Podnikatelé Školy Výzkumné organizace	4 000	50	30.6.2008
Specifické a pilotní projekty vyhlášené formou tendrů	I.1	Informační a propagační platforma Státního programu (Elektronický informační systém EFEKT)	Dodavatelé internet. aplikací	1 500	100	Vyhlášení dle potřeb MPO
	I.2	Projekty v oblasti úspor energie a OZE	Podnikatelé	3 000	100	
	I.3	Projekty vzdělávání, studie a osvětová činnost				
	I.4	Energetické využití odpadů (propagační kampaň)	Podnikatelé Veřejnoprávní organizace Obce a jejich sdružení Sdružení právnických osob	1 000	100	